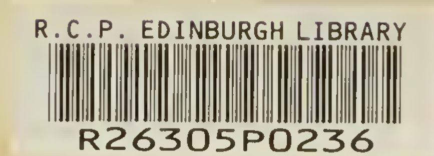



R.C.P. EDINBURGH LIBRARY
R26305P0236

ERRATA

Pages	Lignes	Au lieu de :	Lisez
5	4	augmentait.	augmentaient.
9	2	ou avec un ruban.	tantôt avec un ruban.
10	16	l'erreur qui résulterait.	l'erreur qui en résulterait.
17	13	c'est surtout.	est surtout.
21	27	a beaucoup.	à beaucoup.
24	8	utile.	utiles.
85	3	nous les trouvons égal.	nous les trouvons égaux.
108	6	parler volume.	parler de volume.
122	19	sans être altérée.	sans qu'elle soit altérée.
133	22	en outre.	En outre.
135	29	de son procédé. Son procédé.	de son instrument et de son procédé. Cet instrument et ce procédé.
148	9	retour de la tige retour, qui.	retour de la tige, retour qui.
151	9	exigences de.	exigences des.
157	11	extrémité de lacs.	extrémité des lacs.
169	15	d'abord par une traction.	d'abord à une traction.
176	5	mes recherches soient.	mes recherches fussent.
213	1	ces trois séries.	ces quatre séries
225	28	bien une idée.	bien mieux une idée.
237	23	et qui ne faisait.	ce qui ne faisait.
246	5 et 6	enfin quoique je constatai.	enfin quoiqu'il existât.
247	27	ne sont pas si marqués.	ne sont pas aussi marqués.
268	13	quantité de peu au-dessous.	quantité peu au-dessous.
279	1	j'ai.	j'aie.
300	29	lui convient mieux.	lui convient le mieux.
308	11	comme d'ordinaire.	comme à l'ordinaire.
322	19	que ce serait.	qu'il serait.

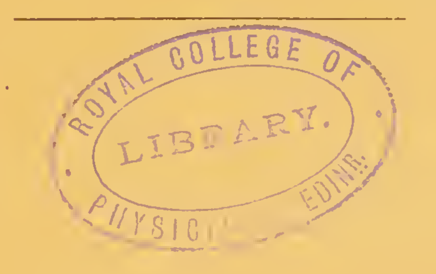
TRAITÉ

DE

L'HYPO-HÉMATOSE

PAR

LE Dr E. MAUREL



PARIS

OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

—

1890

IMPRIMERIE VIALELLE ET Cᵉ, RUE TRIPIÈRE, 9. — TOULOUSE

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE

CHAPITRE PREMIER

LAENNEC — CHOMEL — BOUVIER.

Il est probable que bien des fois, pendant les siècles qui ont précédé le nôtre, des médecins ont remarqué que, sous l'influence de certaines maladies, un côté, ou les deux côtés, de la poitrine augmentait de volume ; et qu'ils ont employé la *mensuration* pour s'en assurer Mais ces applications de la mensuration à la pathologie de la poitrine n'ont dû avoir lieu que pour certains faits rares, piquant la curiosité des observateurs ; et, dans tous les cas, elles n'avaient jamais pris, même dans

l'esprit de ceux qui les faisaient, l'importance d'une méthode, ou même d'un procédé d'examen. Les mensurations ainsi faites, n'avaient été qu'une confirmation plus précise des renseignements donnés par la vue, soit, je le répète, pour satisfaire la curiosité, soit pour justifier une opinion, et par conséquent étaient restées de simples constatations sans utilité.

Il faut en venir à notre siècle pour voir la mensuration prendre un autre caractère, et revêtir les allures d'un procédé clinique ; et encore, comme nous allons pouvoir en juger, se présente-t-elle avec des dehors bien peu scientifiques.

C'est dans l'immortel *Traité de l'auscultation médiate* que nous la voyons apparaître pour la première fois avec ce caractère ; et même n'y apparaît-elle qu'avec une place des plus modestes.

« L'augmentation et la diminution successives de la quantité de l'épanchement sont encore indiquées, dit Laënnec [1], par un signe beaucoup moins sensible, moins constant et moins sûr ; et qui ne laisse pas cependant que d'être assez souvent utile. Si l'on fait déshabiller un malade attaqué de pleurésie avec épanchement un peu abondant, on reconnaît facilement, dans la plupart des cas, que le côté affecté est plus dilaté que le côté sain. Cette remarque a déjà été faite par tous les auteurs qui ont traité de l'empyème depuis Hippocrate jusqu'à nous ; mais je puis assurer que la même chose a lieu dans les épanchements pleurétiques même

(1) *Traité de l'auscultation médiate*, 1819, tome I, page 352.

récents. J'ai trouvé souvent cette dilatation très marquée après deux jours de maladie. Elle l'est beaucoup plus chez les sujets maigres que chez ceux qui ont beaucoup d'embonpoint. Elle l'est fort peu chez les femmes dont les mamelles sont volumineuses. *Si* [1] *l'on mesure avec un ruban le côté dilaté, on trouve sa circonférence plus grande que celle du côté sain*; *mais la différence n'est jamais aussi grande qu'elle le paraît à l'œil : une différence d'un demi-pouce dans la mesure de la circonférence est extrêmement sensible à la vue de la poitrine. A mesure que l'épanchement diminue, la dilatation de la poitrine disparaît insensiblement ; et quelquefois même, après la guérison, le côté affecté devient plus étroit qu'il ne l'était avant la maladie, ainsi que nous l'avons vu tout à l'heure.* »

Laënnec revient du reste sur le même sujet quelques pages plus loin [2], à propos « du rétrécissement de la poitrine à la suite de certaines pleurésies. » « Les sujets qui présentent cette absence du son thoracique, dit cet admirable clinicien, sont très reconnaissables, même à leur conformation extérieure et à leur démarche. Ils ont l'air d'être penchés sur le côté affecté, lors même qu'ils cherchent à se tenir droits. La poitrine est manifestement plus étroite de ce côté, *et si on la mesure avec un cordon, on trouve souvent plus d'un pouce de différence entre son contour, et celui du côté sain ; son étendue en longueur est également dimi-*

(1) Cette partie n'est pas soulignée dans Laënnec.
(2) Page 370.

nuée; les côtes sont plus rapprochées les unes des autres ; l'épaule est plus basse que du côté opposé ; les muscles, et particulièrement le grand pectoral, présentent un volume de moitié moindre que ceux du côté opposé. *La différence des deux côtés est si frappante, qu'au premier coup d'œil on la croirait plus considérable qu'on ne la trouve en mesurant.* La colonne vertébrale conserve ordinairement sa rectitude ; cependant, elle fléchit parfois un peu à la longue, par l'habitude que prend le malade de se pencher toujours du côté affecté. Cette habitude donne à sa démarche quelque chose d'analogue à la claudication. »

Ces deux passages ne sauraient donc laisser subsister aucun doute : la mensuration était employée et recommandée par Laënnec dans l'étude de la pleurésie; elle est réellement pour lui un procédé d'examen; et on peut, dès lors, la considérer comme entrée dans le domaine de la clinique.

Mais, ce fait constaté, remarquons, comme je l'ai déjà dit, quelle part modeste lui fait même son inventeur, ou tout au moins son éminent vulgarisateur. Dans sa pensée, elle ne vient qu'appuyer le résultat de l'examen fait à la simple vue; et même ce dernier examen est plus sensible que la mensuration; les renseignements qu'il donne tout au moins, sont plus saisissants. Notons, en outre, combien le procédé est encore primitif. Même dans les mains de Laënnec, qui apportait autant de soins méticuleux pour tout ce qui touchait la technique de son instrument de prédilection, le stéthoscope, quand

il s'agit de la mensuration, il la fait tantôt avec un *ruban*, ou avec un *cordon*; et quant au procédé suivi, il croit inutile d'en parler.

Cependant, reconnaissons-le, c'était là un progrès sérieux. Si la mensuration de la poitrine restait imparfaite dans les mains de Laënnec, au moins l'avait-il créée. Nous allons voir les perfectionnements que les années lui ont apportés.

La mensuration de la poitrine faite par Laënnec portait donc, nous venons de le dire, sur le périmètre. Il se servait d'un ruban ou d'un cordon pour comparer les deux hémi-thorax; et pendant quelques années, ce mode de mensuration fut le seul. Mais la clinique ne pouvait s'en contenter. Laënnec avait reconnu lui-même que ses résultats n'ont qu'une importance secondaire, puisque les diminutions, ou les agrandissements sont plus facilement appréciés par la vue que par le ruban ; et d'autre part, l'examen clinique se perfectionnant, Chomel reconnaissait que souvent les agrandissements de la poitrine se font non par une augmentation du périmètre thoracique, mais surtout par un changement de forme de la poitrine; de sorte que l'on peut trouver un thorax augmenté, le périmètre restant le même.

Ce fait cliniquement établi et facilement démontré par la géométrie, Chomel chercha un autre procédé de mensuration. Ayant constaté que les modifications que subit la poitrine, sont toujours traduites par une marche dans le même sens de la part du diamètre antéro-postérieur, il fut naturellement conduit à donner à ce

diamètre la plus grande importance; et c'est ainsi qu'il en vint à négliger le périmètre pour ne mesurer que ce diamètre. Puis, la clinique ayant mis sous ses yeux certains cas dans lesquels l'agrandissement se faisait surtout par l'augmentation des diamètres obliques, il en vint également à mesurer ces derniers.

Dans les mains de Chomel, la méthode des *diamètres* avait remplacé celle du *périmètre,* qui, à peine née, tombait ainsi déjà en disgrâce devant le corps médical. Dix ans à peine en effet s'étaient écoulés depuis la publication du traité de l'auscultation, quand la *Lancette française* publia l'article de Chomel sur un *nouvel instrument pour mesurer la poitrine.*

Pour être sûr de prendre exactement le diamètre de la poitrine, et surtout, dans la pensée de Chomel, pour éviter l'erreur qui résulterait si l'on prenait ces mensurations tantôt dans le creux d'un espace intercostal et tantôt sur les arcs osseux qui le limitent, il avait dû renoncer au compas d'épaisseur ordinaire, et adopter des plaques terminales assez larges pour reposer toujours sur deux arcs costaux. Ce sont évidemment les recherches, peut-être longues, que Chomel avait faites dans ce but, qui ont dû écarter de sa pensée l'idée mère de ces recherches, leur véritable point de départ : la prépondérance donnée aux diamètres sur le périmètre; et, en effet, remarquons-le, quand il arrive à la publication de ses observations, ce qui domine son esprit, ce n'est plus la méthode nouvelle qu'il inaugure, le pas donné aux diamètres sur le périmètre; ce qui domine son esprit, c'est l'*instru-*

ment. Ce dernier est devenu l'idée qu'il tient le plus à mettre en relief; et c'est elle qui lui dicte le titre de son travail (1). Il en avait été de même, du reste, pour Laënnec qui, faisant son œuvre clinique impérissable de l'*auscultation*, donnait la prépondérance au *stéthoscope*, dont on pourrait à la rigueur se passer; et il en sera également de même de Piorry pour la *percussion* et le *plessimètre.* La mode d'alors était aux instruments; c'était l'esprit du temps.

Jusque là, deux des méthodes que nous aurons à apprécier plus tard, étaient nées : celles du *périmètre,* et celle du *diamètre.* Le mérite d'avoir créé la troisième celle des *graphiques* me paraît revenir à Humbert. Son *hybomètre,* en effet, était destiné à reproduire la périphérie du tronc, et c'est ainsi qu'il étudiait les déviations de la colonne vertébrale (2). Quelque imparfait et compliqué que fût l'instrument, il n'en contenait pas moins l'idée, le principe des graphiques et de la section. D'autres vont le perfectionner.

C'est dans cette voie, en effet, que se feront désormais les principaux efforts. Les premiers sont dus à Bouvier.

Ce chirurgien et orthopédiste distingué trouvant, en effet, l'hybomètre trop compliqué, vint à la fin de l'année 1836 faire connaître à l'Académie de médecine trois procédés pour reproduire la poitrine.

(1) Instrument destiné à mesurer les diamètres de chaque côté de la poitrine. *Lancette française*, tome 1, page 213, 1829.

(2) Bulletin de l'Académie royale de médecine. Séance du 27 décembre 1836. Communication verbale de Bouvier.

Le premier est tout à fait géométrique. Il consiste, après avoir pris un point fixe sur la poitrine, la ligne médiane sternale, par exemple, à mesurer les diverses distances aux autres points connus de la section, et à reproduire ces distances sur le papier, soit dans leurs dimensions réelles, soit en les réduisant. Ce procédé relève donc plutôt de la méthode des diamètres. Quelque multipliées que l'on suppose les mensurations, en effet, leur réunion ne donne jamais qu'une ligne brisée et non un graphique.

Le second est d'ordre seulement pratique ; c'est le moulage avec le plâtre. Excellent et encore le plus employé par les orthopédistes, il ne saurait entrer dans la pratique médicale proprement dite.

Enfin, le troisième relève complètement de la méthode de la section ; c'est un procédé essentiellement graphique. L'instrument de Bouvier sera décrit plus loin. Mais qu'il me suffise de dire ici, qu'il est constitué par un ovale en bois, traversé dans tout son pourtour par des tiges mobiles se touchant latéralement. Or, si nous supposons le thorax placé au centre de cet ovale, on comprendra comment, en poussant chaque tige au contact du thorax, leur extrémité intérieure donnera une courbe continue, qui reproduira la forme de la poitrine.

Le stéthomètre de Bouvier, qui, du reste, eût mieux mérité le nom de stéthographe, entre donc, à n'en pas douter, dans la méthode *graphique*.

Dans deux travaux parus quelques années après, les auteurs en revinrent cependant à la méthode des dia-

mètres ; mais il faut l'avouer le but qu'ils poursuivaient était tout spécial ; et cette indication devait leur suffire. Ces deux travaux, en effet, ont pour but de mesurer l'amplitude antéro-postérieure de la poitrine, ou autrement dit l'agrandissement du diamètre antéro-postérieur sous l'influence des mouvements respiratoires. Tous les deux sont d'origine anglaise. Le premier est celui de Sibson (1), paru dans le *Médico-Chirurgical-transactions*, de 1848, et le second celui de Richard Quain (2), paru à Londres, en 1850, et reproduit la même année en France, par l'*Union médicale*.

Si à ces travaux, nous joignons celui de Félix Audry, qui, du reste, n'entre pas d'une manière complète dans notre sujet, puisque cet auteur avait surtout pour but de mesurer les modifications que subit la région précordiale seulement, nous aurons parcouru tous ceux que possédait la science médicale, quand Woillez commença les siens.

(1) Fr. Sibson. On the movements of respiration in deseare and on the uxe of chest-measurer. *In Médico-Chirurgical-Transactions*, 1848. Vol the XXXI, page 355.

(2) R. Quain, London. *Journal of medecine*, octobre 1850; et *Union Médicale*, page 550.

HISTORIQUE (SUITE)

CHAPITRE II

WOILLEZ — MOINE.

Les trois méthodes étaient donc créées, quand Woillez commença ses travaux. Voyons comment il les apprécia ; et de quel côté penchèrent ses préférences. Ces travaux doivent remonter au moins au commencement de 1851 ; car dès le mois de juillet de cette année, il adressait, sur ce sujet, un pli cacheté à l'Académie de médecine (1) ; mais ce n'est que sept ans après, dans la séance du 24 mars 1857, qu'il en exposa le résultat devant cette même société. Il a pris soin de nous donner lui-même les raisons de son choix.

« Tel est le côté véritablement utile de la mensuration de la poitrine. Mais ces principes une fois établis, *quelle méthode employer ?* Il faut nécessairement. comme on le verra plus loin, tenir compte à la fois des modifications de *certains diamètres* et du *contour cir-*

(1) *Archives générales de médecine* 1857, volume 1, page 585.

culaire ou *périmètre* du thorax, si l'on veut obtenir des données suffisantes. Or, on ne peut songer à se servir d'un ruban gradué et d'un compas d'épaisseur sur un même malade. Ce serait simplement rendre la mensuration impossible ; car elle ne peut être utilisée que si le procédé en est simple, d'un emploi facile, et s'il fournit simultanément toutes les données utiles. »

« Ces conditions me paraissent remplies par l'instrument de mensuration que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie..... Il n'est guère plus embarrassant qu'un ruban gradué ; son application est des plus simples ; et non-seulement il donne à la fois le *périmètre circulaire* du thorax et *tous ses diamètres*, mais encore il prend exactement l'empreinte des courbes de la poitrine, et en fournit sur le papier des tracés qui permettent de comparer d'un coup d'œil les changements survenus dans la capacité thoracique à des époques plus ou moins rapprochées. »

Ce que Woillez poursuivait dans ses recherches, c'est donc un procédé donnant en même temps *certains diamètres* et le *contour circulaire*, et ces deux indications seulement ; et il arriva qu'en atteignant ce but, le procédé auquel il s'arrêta, outre ce double résultat, lui en donna un troisième, celui de lui permettre : « *de comparer d'un seul coup d'œil les changements survenus dans la capacité thoracique.* »

Parti du périmètre et des diamètres, il en était arrivé au graphique et à la section.

Cependant, on peut s'en convaincre, ce dernier ne resta que secondaire dans l'esprit de Woillez. Ce qui

continua à préoccuper le plus ce clinicien distingué, ce furent toujours les diamètres et les périmètres. Or, c'est là un point qui n'a peut-être pas été assez mis en évidence ; et il me paraît important de bien l'établir. Après avoir exposé son procédé et avoir discuté la valeur de ses indications, il résume l'utilité de ses applications dans un alinéa qui pourtant ne saurait laisser aucun doute.

« En définitive (1), la mensuration avec le cyrtomètre n'a que deux choses à constater : les diamètres vertébro-antérieurs, et le périmètre de la poitrine. Au lieu donc du procédé d'application décrit précédemment, procédé que j'ai employé jusqu'à présent, et qui consiste à relever séparément les deux courbes latérales de la poitrine pour les réunir sur le papier en une seule, on pourrait simplifier cette application de la manière suivante. L'observateur, placé de préférence du côté malade, appliquerait le cyrtomètre de manière à embrasser la convexité antérieure des deux côtés de la poitrine (au moment de l'expiration), et en notant le périmètre du côté entièrement circonscrit par la tige. Cette courbe antérieure serait tracée sur le papier avec le point de repère correspondant à l'épine ; et il suffirait ensuite de mesurer simplement, sans changer de place, le contour du côté opposé (avec le cyrtomètre) pour avoir toutes les données utiles : *les trois diamètres vertébro-antérieurs et le périmètre général*. Les tracés multiples ainsi limités à la courbe

(1) Article cité déjà page 591.

thoracique antérieure seraient encore plus faciles à comparer que ceux de la courbe entière. » Et pour affirmer de nouveau ses opinions à cet égard, Woillez ajoute : « Je n'ai jusqu'à présent employé que le mode d'application décrit plus haut avec détail; mais je n'hésiterai pas à me servir désormais du second que je viens de décrire ; et j'en conseille préférablement l'emploi. »

Ainsi, on le voit donc, tout en étant arrivé à la section thoracique, et en ayant signalé son utilité, Woillez n'en reste pas moins, comme clinicien, partisan de la méthode des diamètres et du périmètre. Pour lui, le mérite de son procédé, c'est surtout de donner ces deux indications *simultanément*.

Son instrument et son procédé seront décrits dans la partie de ce travail réservée à la technique, mais quelques autres points méritent d'être relevés dans cette première publication ; et je demande d'autant plus à m'y arrêter, que nous allons y trouver une nouvelle confirmation de ce qui précède.

D'abord, dès le début, il signale une des causes qui ont le plus nui à l'interprétation les résultats donnés par la méthode des diamètres (car c'est là toujours son objectif principal). Cette cause est la croyance que l'on a de l'indépendance des deux côtés de la poitrine. Pour savoir si une affection a augmenté un hémithorax, on le compare à l'autre que l'on suppose avoir conservé ses dimensions normales ; « or, dit Woillez, les deux côtés participent d'abord l'un et l'autre à l'ampliation ; et c'est d'une manière secondaire, et encore dans cer-

tains cas seulement, que le côté affecté se dilate plus que l'opposé. »

Puis, il insiste pour prémunir les cliniciens contre une autre erreur : la mensuration ne saurait devenir un *moyen de diagnostic* proprement dit..... Ce procédé d'examen « n'a rien de pathognomonique ; ce n'est qu'un moyen de faire suivre la *marche* souvent cachée de la maladie, par suite d'établir son pronostic, et parfois même d'instituer son traitement. »

Mais la partie la plus importante de ce travail est celle dans laquelle, profitant des tracés que lui donne son cyrtomètre, Woillez discute les modes d'ampliation et de rétrocession de la poitrine.

Comparant les divers tracés pris sur le même malade à des époques différentes, il arrive aux deux conclusions suivantes :

« 1° L'ampliation thoracique peut être caractérisée par le seul *refoulement en avant de la courbe antérieure de la poitrine*, sans que son étendue circulaire soit changée.

« 2° L'ampliation peut être caractérisée par une *augmentation absolue* de l'étendue *circulaire* (ou périmètre général), qu'il y ait ou non refoulement en avant de la courbe antérieure en même temps.

« La rétrocession de la poitrine se fait d'une manière inverse. »

Or, ce refoulement en avant de la courbe antérieure se reconnait soit par l'agrandissement du diamètre *vertébro-sternal*, soit par celui du diamètre *vertébro-mam-*

maire, soit enfin par celui des deux à la fois ; et la rétrocession, pour me servir de l'expression de Woillez, par la diminution des mêmes diamètres.

Quant à *l'augmentation* absolue de *l'étendue circulaire*, elle est constatée par le *périmètre.*

« Ces trois diamètres (les deux vertébro-mammaire droit et gauche et le vertébro-sternal) sont donc les seuls qui soient importants. » Quant aux autres : « ils peuvent être négligés, vu que l'étendue du périmètre suffit toujours à indiquer, plus simplement que ces diamètres, la même ampliation ou la même rétrocession ; tandis que ce périmètre peut rester le même lorsque les diamètres vertébro-antérieurs indiqués sont modifiés. »

Ainsi, on le voit, Woillez, clinicien comme Chomel, est resté partisan de la méthode des diamètres. Il y joint cependant celle du périmètre ; et l'avantage de son procédé de mensuration, il le trouve surtout dans la réunion de ces deux méthodes.

Si donc Woillez est arrivé à la méthode des graphiques, ces graphiques ne lui ont servi qu'à redresser des erreurs de clinique, et à lui faire mieux comprendre l'utilité des diamètres. Les graphiques ont été pour Woillez seulement un moyen d'études ; mais les explications qu'il cherchait une fois trouvées, il l'abandonna, et s'en tint, dès lors, au procédé pour lui véritablement clinique, aux diamètres et périmètres ; et il en est tellement ainsi que c'est du procédé qui les donne d'une manière exclusive dont « *il conseille préférablement l'emploi.* »

En 1870, parut la thèse de Moine sur les *modifications de formes et de dimensions que subit le thorax dans la pleurésie aiguë.* Pour ses recherches, qui, au point de vue clinique, présentent un véritable intérêt, l'auteur a accepté la méthode de Woillez sans la modifier. Souvent même, il s'est contenté du ruban métrique qu'il considère comme plus commode, et suffisant dans la plupart des cas. « Dans la pratique, nous préférons le ruban gradué au cyrtomètre. Il est plus facile à se procurer, et d'une application plus commode. Les données qu'il fournit suffisent dans la grande majorité des cas ; et ce n'est qu'exceptionnellement qu'il est indispensable de recourir au cyrtomètre (1) ; »

Et pour justifier son opinion, Moine ajoute :

« En effet, nous avons constaté que le périmètre thoracique augmente toujours d'une manière absolue, quel que soit d'ailleurs son changement de forme ; et c'est cette augmentation seule qui peut donner au praticien des renseignements utiles. »

Ces idées sur la technique exposées ; et après avoir dit quelques mots sur les procédés employés, comprenant ceux de Simpson, de Walshe et de Woillez, il aborde son sujet, qu'il divise en trois parties.

Dans la première, il étudie avec soin les divers modes d'ampliation et de retrécissement de la poitrine ; dans la seconde, il cherche à indiquer le moment précis où l'épanchement commence à diminuer ; et, enfin,

(1) Moine. Thèse de Paris, 1870. *Recherches sur les modifications de formes et de dimensions que subit le thorax dans la pleurésie aiguë.* Page 8.

dans la troisième, consacrée aux indications thérapeutiques, il cherche à établir ce fait pratique, résultant de ses études périmétriques, que les diverses médications dirigées contre l'épanchement pleurétique ne sont efficaces que dans la seconde période, c'est-à-dire celle qui commence au moment où l'épanchement a atteint son point culminant.

J'aurai certainement dans la suite à revenir sur ces diverses opinions cliniques ; mais pour le moment, ce qui nous intéresse le plus, c'est la technique. Or, si nous examinons le travail de Moine à ce point de vue, nous trouverons, comme je l'ai dit en commençant, qu'à l'exemple de Woillez, il est resté attaché aux deux méthodes du périmètre et des diamètres ; on pourrait presque dire à la méthode des périmètres d'une manière à peu près exclusive. Si, en effet, en parlant du mode d'ampliation et du rétrécissement de la poitrine (1re partie) il fait mention des diamètres antéro-postérieurs et vertébro-mammaires, l'auteur n'en parle plus ensuite ; et c'est en vain que j'ai cherché leurs modifications dans les observations qui suivent sa thèse. Le périmètre y est fréquemment indiqué ; mais nulle part je n'y ai trouvé la comparaison des divers diamètres. Assez souvent même, ne trouve-t-on que le périmètre total, sans indication de ce qui appartient à chaque hémithorax.

Il résulte donc de la lecture attentive de cette thèse intéressante, j'aurai l'occasion de le dire, a beaucoup d'égards, que Moine, s'il a fait de la cyrtométrie, ne l'a faite qu'aux deux points de vue du périmètre et des

diamètres ; et que même la première méthode, ainsi qu'il a pris soin de nous le dire, du reste, est celle qui a eu sa préférence. Il en est de même du Dr Hare, dont nous connaissons la pratique par le Walshe [1], et dont je donnerai le procédé plus tard. Le Dr Hare se servait d'un ruban métrique disposé de telle manière qu'il pût toujours avoir, et d'une seule mensuration, le périmètre des deux hémithorax. Ainsi, son procédé, beaucoup moins perfectionné que celui de Woillez, était absolument *périmétrique*.

(1) *Traité clinique des maladies de poitrine*, traduit par S.-B. Fonssagrives, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, Paris, 1870.

HISTORIQUE (SUITE)

CHAPITRE III

NIELLY. — FOURMENTIN. — WEISGERBER

Jusque-là, c'est-à-dire jusqu'en 1870, nous le voyons donc, seules les deux méthodes du périmètre et des diamètres avaient été employées ; et si celle de la section avait été entrevue, elle avait été oubliée, comme le procédé de Bouvier, ou n'avait servi que de moyens d'étude, comme dans les mains de Woillez. La science en était là, lorsqu'en 1874 parurent deux travaux importants sur la question, celui de Nielly et celui de Fourmentin.

Commençons par celui de Nielly, qui, du reste, est le premier en date.

Frappé des imperfections de l'instrument de Woillez, Nielly cherche à y remédier. Le cyrtomètre de Woillez ne donne qu'une ligne brisée ; il est cher et compliqué, et c'est ainsi que Nielly explique qu'il ne se soit pas répandu. Il le remplace par une simple lame métallique, qui, par la composition même de son alliage, est sans élasticité, et pourra par conséquent garder la forme exacte du thorax. Il ne s'agit donc ici que de modifier

l'appareil instrumental ; quant au principe, rien n'est changé.

Nielly, comme Woillez, reste partisan de la méthode combinée du périmètre et des diamètres, et cela même en donnant moins d'importance aux diamètres. Dans la pratique, en effet, pour Nielly le ruban métrique suffit; quant aux graphiques, s'il leur trouve une application, c'est celle d'être utile comme moyen de démonstration clinique :

« Quelle est, dirons-nous en terminant, la valeur clinique de ce nouveau cyrtomètre? Est-ce un instrument de pratique usuelle? Dans la pratique civile, on ne se charge pas plus d'une lame métallique de 0^{m},55 de long, que d'un appareil électro-thérapique. Le médecin praticien qui porte avec lui sa trousse, un stéthoscope, quelquefois un thermomètre, une seringue de Pravaz, ne peut faire davantage ; il faut qu'il limite l'arsenal dont il est porteur, et dans les mensurations du thorax qu'il pourra être appelé à faire, le ruban métrique que l'on trouve partout suffira parfaitement. Dans les hôpitaux, il n'en est pas de même ; l'instrument y est déposé ; on peut toujours disposer d'un aide, et dans ces conditions, les tracés obtenus pourront avoir leur utilité, tant pour le diagnostic pratique, qu'au point de vue des démonstrations cliniques qu'exige l'enseignement. Fournir aux élèves les tracés successifs d'un épanchement chronique dans les plèvres, d'une voussure précordiale, d'un pneumo-thorax, tel est surtout le but qu'atteint le cyrtomètre métallique mieux qu'aucun autre instrument proposé. »

Et quelques lignes plus loin :

« Le cyrtomètre de M. Woillez ne s'est pas suffisamment vulgarisé, et l'auteur, dans sa pratique d'hôpital, en est revenu à l'emploi du ruban métrique, sauf dans les cas de recherches scientifiques. Proposer aux cliniciens un instrument qui se répandît plus aisément dans la pratique, et qui s'appliquât à la méthode de M. Woillez ; tel est le but que nous nous sommes proposé d'atteindre. »

Ainsi, nous le voyons, à cette époque, on ne fait rien en faveur de la méthode de la section, même réduite à l'état de graphique. Si Moine prend des graphiques, il ne leur ajoute qu'une importance secondaire ; il ne demande au cyrtomètre que des dimensions périmétriques. Nielly les croit utiles seulement pour des démonstrations cliniques ; et dans la pratique il pense que le ruban métrique peut parfaitement le remplacer. Quant à Woillez lui-même, il semble y renoncer ; et désormais il paraît vouloir s'en tenir au ruban métrique.

En somme, après le travail de Nielly, nous avons un instrument de plus ; mais les méthodes n'ont pas changé.

Avec Fourmentin, au contraire, deux idées nouvelles apparaissent : La première est l'application *des indices* à la mensuration de la poitrine, et la seconde *l'appréciation de la section thoracique.*

Chomel, je l'ai dit, et après lui Woillez, avait déjà reconnu l'importance des diamètres; et cette importance avait même été considérée comme prépondérante par le premier. Mais Woillez, comme Chomel, comparait le même diamètre pris à des époques différentes ; c'est-à-dire qu'il étudiait les modifications subies sous l'influence de la maladie par *un même diamètre.* Tout au plus, s'il comparait un diamètre avec d'autres, le comparait-il avec celui du côté opposé, avec le symétrique. Fourmentin, au contraire, entre dans une voie entièrement nouvelle. S'il continue à mesurer les diamètres, ce n'est pas pour avoir leurs dimensions réelles, mais seulement pour connaître leurs rapports entre eux.

Ayant reconnu que, dans les déformations éprouvées par la cage thoracique, tous les diamètres sont modifiés, et souvent en sens inverse, il crut ne pouvoir tirer aucune conclusion utile de l'appréciation de l'un d'entre eux pris séparément, la compensation qui s'établit dans chaque cas étant trop difficile à apprécier. En outre, ayant admis avec ses prédécesseurs que, dans ces cas de déformations, l'ampliation se faisait par l'allongement du diamètre antéro-postérieur, et souvent par le raccourcissement du transverse ; et, au contraire, que la rétrocession s'effectuait par des modifications opposées, il pensa que, mieux que les

dimensions réelles, la série des rapports entre ces deux diamètres lui permettrait d'apprécier le sens dans lequel se faisaient ces modifications. Appliquant alors à la cage thoracique la méthode des indices, d'un usage si fréquent en anthropologie, il créa l'*indice thoracique*.

Ce procédé dépend évidemment de la méthode des diamètres ; mais il en constitue une application complètement nouvelle. C'est un effort tenté dans une voie jusque-là inexplorée ; et la science doit savoir gré à Fourmentin de l'avoir fait. Elle doit lui en être d'autant plus reconnaissante que Fourmentin a fait plus que de la doter de son procédé. Il a eu le mérite d'en faire les premières applications, et d'en démontrer ainsi l'incontestable utilité.

A ce procéde, Fourmentin, continuant à chercher et à analyser avec un esprit de méthode véritablement scientifique tous les moyens d'appréciation de la capacité de la cage thoracique par des moyens applicables à l'extérieur, en joignit un second ; mais celui-ci appartenant à une autre méthode, celle des graphiques.

Faisant un retour des plus heureux vers cette méthode, qui, on peut le dire, n'avait été qu'entrevue jusque-là, il eut cet autre mérite de donner à la science, en même temps, et *un nouveau procédé d'examen*, et *un nouveau mode d'appréciation*.

Fourmentin nous a appris lui-même comment il y fut conduit.

Assistant à une clinique de Lassègue sur la pleurésie chronique, dans laquelle ce savant professeur dessina

sur le tableau le graphique réduit d'une section thoracique, cet esprit réfléchi vit immédiatement tout le parti que l'on pourrait tirer d'une série de graphiques ainsi faits à quelques jours d'intervalle ; et, poursuivant l'application de cette idée, il sut, grâce à son ingéniosité, faire à la réduction des graphiques thoraciques une des plus heureuses applications du pantographe. Fourmentin féconda l'idée du Maître, et la généralisa ; et, grâce à son instrument, put en faire des applications pratiques.

Le *conformateur*, ainsi qu'il l'appela, outre qu'il peut donner, soit directement, soit par un agrandissement après réduction, le graphique thoracique dans ses dimensions réelles, comme l'instrument de Woillez et de Nielly (telle était du moins la conviction de l'inventeur) pouvait les donner immédiatement réduits, ce que les autres procédés ne pouvaient faire. C'était donc là un instrument absolument nouveau.

Mais, de plus, et peut-être Fourmentin n'en a pas compris toute l'importance, le premier, il se servit de ses graphiques pour *mesurer la section thoracique*.

Fourmentin, je le répète, n'a peut-être pas attaché à cette idée toute l'importance qu'elle me paraît mériter. Trop dominé par les travaux antérieurs, il a laissé la première place aux diamètres. Il n'a pas su se dégager assez des acquisitions cliniques les plus récentes, acquisitions cliniques auxquelles, du reste, son procédé de l'indice venait donner une nouvelle importance. Mais la méthode de la *section thoracique* ne se trouve pas moins nettement formulée dans son travail ; il y a mieux, on peut s'en convaincre par la lecture de

ses observations, quoique rarement, il en a fait les premières applications.

A la page 40 de sa thèse, sous le titre : « Moyens de déterminer une surface, » nous trouvons :

« I. La pesée du dessin découpé permet d'obtenir ce résultat si l'on connaît le poids d'un centimètre carré du même papier. C'est le moyen que j'ai employé ; il est bon, mais un peu long.

« II. Le papier quadrillé en centimètres et millimètres carrés est employé par les ingénieurs.

« Enfin, le planimètre est un instrument destiné à indiquer mécaniquement cette surface. »

On le voit donc, le résultat de l'intervention de Fourmentin dans l'étude des moyens propres à apprécier les diverses dimensions de la poitrine et leurs modifications, fut considérable. D'une part, il a enrichi la méthode des diamètres d'un procédé nouveau, et d'autre part, s'il n'a pas donné à la méthode de la section thoracique l'importance qu'elle mérite et une rigueur suffisante, il est incontestable que c'est lui qui, le premier, l'a employée et nettement précisée.

La thèse de Fourmentin date déjà de 16 ans. Il aurait semblé que sous l'impulsion de ces applications nouvelles, ces études allaient prendre un nouvel essor. Il n'en a rien été.

Depuis, les travaux faits sur ce sujet, au point de vue *pathologique*, au contraire, ont été bien peu importants ; ils n'ont modifié d'une manière sensible ni

les procédés, ni les résultats antérieurs. Je crois, comme je le dirai plus tard, qu'il faut s'en prendre à ce que les avantages de la section thoracique n'avaient pas été assez mis en évidence.

De nombreux cliniciens ont sans doute mesuré le thorax pendant la pleurésie, la phthisie pulmonaire, etc.; mais je ne crois pas faire un jugement hasardé en disant que peu ont eu recours à ce conformateur de Fourmentin, et surtout à l'appréciation de la section thoracique.

Les instruments de Woillez et de Nielly ont même peu à peu disparu des cliniques; je parle surtout de l'usage courant. Les cliniciens, même ceux qui aiment le plus la précision, n'y ont plus recours. Ils en sont revenus à la méthode du périmètre avec le ruban métrique; et comment pourrait-il en être autrement, lorsque Nielly la reconnaissait suffisante, et que Woillez lui-même, désertant sa propre cause, lui donnait la préférence?

Au point de vue *anthropologique* seul, jusqu'à présent, l'idée de Fourmentin a porté ses fruits. Cinq ans après lui, en effet, Weisgerber, s'armant de son procédé de l'indice thoracique, a cherché à le déterminer dans les races humaines, et la série animale. La thèse de Weisgerber est à consulter. L'auteur a réuni quelques travaux épars sur ce sujet; il a profité de ces divers matériaux, et les a complétés par des recherches personnelles. C'est un travail que j'aurai à utiliser; mais je dois le faire remarquer, Weisgerber n'a rien fait pour la méthode. Il a pris seulement le procédé

de l'indice tel que l'avait donné Fourmentin, et en a fait une large application; mais il est resté dans la méthode des diamètres.

Enfin, pour être complet sur les moyens d'apprécier les modifications de forme subies par la poitrine, je dois citer les mensurations des déplacements en hauteur éprouvés par les côtes, et l'étude de l'angle costal.

Les *déplacements des côtes* en hauteur dans l'ampliation et la rétrocession de la poitrine sont classiques. C'est d'eux en grande partie, on le sait, que dépendent les changements de capacité de la poitrine pendant l'inspiration et l'expiration ; et de nombreux pathologistes les avaient déjà utilisés pour expliquer les changements de capacité de cette cavité sous l'influence des maladies. Mais je crois que c'est Moine le premier qui a mesuré ces déplacements en cherchant des points fixes. C'est le bord *supérieur de la clavicule, ou le point le plus élevé de la crête de l'os des îles qu'il a choisi* (1).

C'est encore à Fourmentin que l'on doit l'étude la mieux faite des modifications éprouvées par l'*angle costal.* Il étudie successivement ses modifications au point de vue de son *déplacement en avant* et de son *effacement*, deux modifications, du reste, dont les méca-

(1) Thèse citée page 41.

nismes se confondent ; et il donne plusieurs procédés pour les mesurer. Je reproduis textuellement le passage de sa thèse qui a trait à ce sujet.

L'angle costal « est un angle arrondi qui est la partie la mieux déterminée sur le pourtour des côtes. Il siège normalement à la partie postéro-externe. Il importe de suivre ses déplacements et ses déformations ; pour les déplacements, il suffit de le considérer comme un angle émoussé, déterminé par la direction de ses côtes. C'est ce que j'ai fait dans un cas de pleurésie sèche, indiqué aux observations ; mais je n'ai pas encore assez de faits pour indiquer la valeur de ce procédé. J'en ai plus souvent indiqué un autre, qui consiste à rechercher la *partie la plus externe de la courbe*, ou la partie la plus éloignée de la ligne *vertébro-spinale*, et à chercher où elle se projette sur cette ligne.

« La projection tombe à l'union du tiers postérieur avec les deux tiers antérieurs pour le côté droit, et souvent un peu plus en avant pour le côté gauche. Ce moyen de constater la position de la partie la plus externe de la courbe est encore applicable, lorsqu'un côté s'arrondit et que l'angle s'efface. Quant au moyen à employer pour constater ces faits, ils seront indiqués plus loin. »

HISTORIQUE (suite)

CHAPITRE IV

RECHERCHES PERSONNELLES. — APPLICATION A LA PATHOLOGIE.

Cette question en était là ; et, on le voit, depuis quelques années elle subissait plutôt un mouvement de recul, puisque Woillez lui-même en revenait au ruban métrique, lorsque le cours de mes conférences sur la *technique clinique* me conduisit à m'en occuper. Après avoir passé en revue les moyens généraux de mensurations, j'en étais venu aux moyens spéciaux consacrés au bassin, à l'utérus, etc. Puis vint le tour du thorax.

Depuis longtemps, j'avais fait entrer la mensuration, comme un moyen d'examen, dans mes divers services de médecine. A l'exemple de nombreux cliniciens, je mesurais les pleurésies, les ascites, les affections hypermégaliques du foie, etc.; mais je m'en tenais au ruban métrique; et, si depuis 1878 je m'étais servi quelquefois de l'instrument de Nielly ou du compas d'épaisseur, ce n'avait été, pour ces cas exceptionnels, que parce que quelques-unes de leurs particularités avaient plus spécialement frappé mon attention.

Or, je dois le dire, sauf pour ces cas, dans lesquels les graphiques ou les diamètres avaient rendu saisissantes certaines déformations, les mensurations, quelque soin que j'eusse mis à les prendre, ne m'avaient inspiré qu'une confiance modérée, en ce sens que si souvent leur série était en parfait accord avec la marche générale de la maladie, dans un nombre de cas, qui ne pouvaient être considérés comme négligeables, j'avais vu les mensurations être prises en défaut.

J'avais eu soin, cependant, surtout depuis dix ans, (époque depuis laquelle mes études anthropologiques m'avaient fait apprécier toute l'importance de la technique), de bien préciser mes points de repère, de ne prendre que des rubans dont je fusse sûr, de placer le malade d'une manière symétrique, de le mesurer toujours à la même heure, à la même hauteur, dans la même situation, etc. Enfin, j'avais adopté un mode de mensuration uniforme : je prenais en même temps, avec le ruban métrique, le périmètre total, en plaçant le 0 sur la ligne sternale, et les deux hémi-thorax, celui du côté malade étant obtenu directement par la lecture du ruban métrique, et le second par soustraction de celui-ci du périmètre total.

J'en étais certainement arrivé ainsi à diminuer le nombre de mes surprises ; j'avais éliminé toutes celles qui provenaient d'une mensuration mal faite. Mais je n'en constatais pas moins, et d'assez fréquentes ; et, je dois le dire, elles tendaient d'autant plus à diminuer ma confiance pour ce moyen, que j'étais plus sûr d'avoir éliminé ces causes d'erreurs. Aussi, en étais-je

arrivé à conclure que les mensurations devaient certainement être prises, mais qu'elles demandaient toujours à être confirmées par les autres symptômes ; qu'elles entraient pour leur part dans le cortège des symptômes aidant le diagnostic, mais qu'il fallait se garder de leur donner aucune prépondérance sur les autres ; et qu'enfin, ce n'était qu'à la condition de se tenir en garde contre leurs erreurs, qu'elles pouvaient rendre des services.

C'étaient donc là mes idées sur la mensuration de la poitrine, quand, à la fin de l'année 1886, je repris cette question, pensant, du reste, ne trouver dans les études que j'allais faire qu'une confirmation des conclusions auxquelles j'étais précédemment arrivé.

Un service médical des plus importants, ce premier instrument de tout clinicien, me permit de donner à ces recherches toute l'étendue désirable. Des tuberculoses pulmonaires, des affections diverses du foie et du poumon, et surtout des pleurésies, étaient fréquentes dans ce service ; il en contenait toujours à des périodes diverses de leur évolution. J'avais donc là un champ d'observations des plus propices ; il ne s'agissait que de savoir l'utiliser.

Ce fut sur la pleurésie, ce terrain classique de la mensuration, que portèrent mes premières recherches.

Reprenant cette idée, bien mise en relief par Chomel, et depuis exposée et développée par de nombreux cliniciens et auteurs, que la poitrine peut s'agrandir en s'arrondissant, je pus m'expliquer ainsi une partie des

surprises dont j'ai parlé. Je pus en conclure, dans les cas, par exemple, où tous les autres symptômes me forçaient d'admettre que l'épanchement avait augmenté, et dans lesquels le périmètre n'avait pas changé, que la poitrine s'était accrue par un simple changement de forme.

Pour vérifier cette explication qui n'était encore dans mon esprit qu'une hypothèse, car je voulais pour le moment ne m'en tenir qu'à mes propres observations, j'attendis des cas semblables ; et les ayant trouvés, ce qui ne tarda pas, j'eus recours pour vérifier mon hypothèse, au compas d'épaisseur et à l'instrument de Nielly. Je dois le dire, tout d'abord, les premiers cas ayant été très favorables, le fait ressortit évident. Les cas dans lesquels on devait conclure à un agrandissement de la poitrine, et où cet agrandissement n'était pas constaté par le ruban métrique, étaient des cas de déformation dans lesquels les diamètres antéro-postérieur et oblique augmentaient, et où le graphique s'éloignait de la forme type de la poitrine pour se rapprocher de la circonférence.

Or, d'une part, ces cas, je l'ai dit, étant assez nombreux ; et, d'autre part, rien dans la mensuration par le ruban métrique n'indiquant ceux dans lesquels ces modifications se produisaient ; cette conclusion s'imposait : *que les indications fournies par le ruban métrique employé seul étaient sans garantie.*

Pendant quelque temps, je suivis donc, les pleurésies en complétant les indications du ruban métrique par celles du compas d'épaisseur, et souvent du cyrtomètre.

Or, outre que si l'emploi d'une pareille multiplicité de moyens est admissible quand il s'agit d'étudier un point de pathologie, il ne saurait être accepté dans la pratique ; je ne tardai pas à remarquer que puisque le ruban métrique n'acquérait une garantie qu'après l'emploi des autres moyens, il valait mieux s'en tenir aux autres, le cyrtomètre pouvant fort bien me donner la longueur du périmètre thoracique.

Je renonçai donc dès lors au ruban métrique comme inutile ; et cela d'autant plus facilement que même pour la mensuration du périmètre, il permettait moins facilement qu'un ruban métallique, comme le cyrtomètre de Nielly, de tenir compte des dépressions. Ce ruban métallique, en effet, se moule exactement sur elles ; tandis que le ruban de fil, à moins de précautions difficiles à prendre, ne donne que la corde dont la dépression représente l'arc.

Le cyrtomètre de Nielly et le compas d'épaisseur restèrent donc les deux instruments avec lesquels désormais j'allais suivre les pleurésies.

Mais l'instrument de Nielly n'ayant pas de graduation, je cherchai un cyrtomètre qui pût en porter une. Or, ne pouvant penser à la mettre sur un ruban métallique lui-même, puisque par l'usage cette graduation eût été rapidement faussée, et trouvant le cyrtomètre de Woillez trop compliqué, je fis dans ce but diverses tentatives. J'expérimentai entre autres un ruban en acier, qui facilement eût reçu une graduation invariable ; mais, s'il présentait de sérieux avantages pour prendre le périmètre, il rendait, par son élasticité, le

graphique de la poitrine impossible. J'en revins donc, cette question de la reproduction du graphique étant capitale, aux lames métalliques malléables ; et, ne pouvant mettre la graduation sur la lame, je pensai à l'accompagner d'un ruban métrique fixé sur elle. Mais je me heurtai ici à de grandes difficultés pratiques ; et, après de nouveaux essais plus ou moins heureux (ruban collé ou maintenu par des agrafes, des passets) j'en vins à faire enfermer la lame métallique dans un tissu fortement serré, tissu sur lequel le ruban métrique lui-même pouvait être facilement maintenu par des passets. J'y gagnai, de plus, de supprimer l'inconvénient qu'ont les lames métalliques de laisser sur les mains des taches qui ne s'en vont qu'après plusieurs lavages. Tous ces essais avaient été faits avec des lames de Darcet, en usage en anthropologie ; mais je me réservai, une fois le modèle arrêté, de profiter des expériences de Nielly et de prendre son alliage de plomb et d'étain, qui, paraît-il, est celui qui présente le moins d'élasticité, lorsque j'appris par M. Bardon, qui avait bien voulu se prêter à mes essais avec la plus grande complaisance, et mettre à ma disposition ses connaissances techniques, qu'il suffisait de serrer fortement une lame de plomb dans un tissu, pour que son élasticité disparût ; et, en effet, je pus m'en assurer dès les premiers essais.

Ainsi se trouvait donc établi le modèle du cyrtomètre dont j'allais désormais me servir.

Quant au compas d'épaisseur, j'en essayai plusieurs, sans qu'aucun arrivât à me satisfaire. Cependant, je

continuai à me servir des divers modèles connus ; et ce n'est que plus tard que j'ai tenté de les modifier.

Mais, jusque-là je tiens à bien le préciser, je n'avais fàit que mesurer le périmètre et les diamètres ; et, si je prenais les graphiques, si même je les comparais entre eux, ce n'était que pour saisir des différences de formes ou bien même des différences de dimensions, mais sans chercher une grande rigueur. C'est ainsi que pendant quelques mois furent suivies les pleurésies qui se présentèrent.

Les tracés que je dessinai furent assez nombreux. Quelques pleurésies prises dès le début furent suivies pendant longtemps ; et leurs graphiques dessinés tous les deux jours. Or, ce furent ces tracés nombreux, pris sur le même sujet, qui me conduisirent à la dernière modification que je devais imprimer à mon mode de mensuration. S'il est facile, en effet, de comparer deux ou trois tracés ; grand est l'embarras quand ils deviennent plus nombreux. Pour y remédier, j'eus la pensée d'utiliser des feuilles centimétriques que j'avais fait faire autrefois pour la mensuration des sections crâniennes. Cette application devait être des plus fructueuses.

Dès lors, je traçai mes graphiques sur ces feuilles métriques ; et je pus ainsi, quel que fût le nombre de mes tracés, les comparer entre eux, et suivre la marche de l'affection. Or, quelle ne fut pas ma satisfaction, lorsque je vis que dès ce moment toutes les surprises disparurent ; que, sans plus tenir compte du périmètre ou des divers diamètres, la série des surfaces des graphi-

ques, en d'autres termes, la série des *sections thoraciques,* était toujours en parfaite concordance avec l'évolution générale de la maladie. Il y eut mieux, c'est que lorsqu'un désaccord se produisait entre la marche de la section thoracique et les autres symptômes, je voyais l'avantage rester à la mensuration : c'était elle qui me donnait toujours les indications les plus sûres.

Du reste, en réfléchissant à ces résultats, le jour se fit dans mon esprit. Quel était mon but quand je mesurais le périmètre? n'était-ce pas de connaître, par lui, la surface qu'il circonscrivait ? Quand je prenais les diamètres, n'était-ce pas également pour saisir, sinon la surface de la section, tout au moins de savoir si elle augmentait ou diminuait ? Or, ce procédé simple, non-seulement me faisait connaître les augmentations et les diminutions ; mais, en outre, il me permettait de *chiffrer* ces augmentations et ces diminutions à un centimètre carré près. Enfin, grâce au graphique, pris dans de bonnes conditions d'exactitude, je n'avais pas seulement la surface de la section, mais aussi le périmètre et tous les diamètres en même temps.

C'est grâce à la mensuration de la section que je pus m'expliquer toutes les causes d'erreur ; je pus savoir pourquoi dans tel cas le périmètre ou les diamètres avaient été en défaut. Je vis des périmètres rester égaux, et les sections augmenter ou diminuer ; je vis les diamètres varier dans un sens, et la section dans l'autre. Or, ce qui importe à l'organisme, quand il doit trouver la place pour un épanchement, ce n'est pas de l'y trouver toujours par le même procédé ; ce qu'il lui

importe, c'est d'y arriver d'une manière quelconque. Ce qu'il veut, c'est que la section thoracique s'agrandisse, quel qu'en soit le moyen. Or, comme nous le verrons plus tard, cet agrandissement pourrait à la rigueur être soumis à des lois si la section thoracique avait une forme régulière, ovale ou circulaire ; mais, vu sa forme irrégulière, ses modifications de dimensions peuvent se faire de trop de manières différentes pour les prévoir.

Aussi, renonçant à tout autre instrument, je m'en suis tenu désormais au ruban métallique, et à la mensuration de la section ; et, si je me sers encore d'un compas d'épaisseur, on le verra dans la suite, ce n'est que pour donner une garantie d'exactitude de plus à la méthode de la section.

La méthode à laquelle je suis arrivé est donc tout entière basée sur la *mensuration de la section thoracique.* Mais, je tiens à le rappeler avant d'aller plus loin ; si je pense avoir donné à cette méthode une importance qu'elle n'avait pas eu jusqu'à présent, le mérite de l'avoir mentionnée le premier revient à Fourmentin, comme j'ai eu le soin de l'établir, en appréciant la large part qu'il a prise à l'étude de cette question.

Je l'ai dit, c'est la pleurésie que j'avais choisie comme premier sujet de mes études. Mais, dès que ma méthode fut arrêtée, je l'étendis aux affections du foie, puis à la pneumonie, puis à la tuberculose pulmonaire ; et ses indications, toujours aussi précises, ne furent jamais pri-

ses en défaut. C'était déjà là pour moi un point important ; et dans les conférences que je fis sur ce sujet, je pus indiquer les résultats certains qu'on devait en attendre. La mensuration de la cage thoracique avait, en ce moment, gagné toute ma confiance.

HISTORIQUE (suite)

CHAPITRE V

RECHERCHES PERSONNELLES (SUITE). — STÉTHOGRAPHIE NORMALE. — RÉSUMÉ.

Mais, jusque-là, les applications que j'avais faites de cette méthode de mensuration n'étaient pas sorties du domaine que la plupart des auteurs avaient accordé à la mensuration de la poitrine, celui de la pathologie interne. Si, en effet, dès 1839, Bouvier avait proposé un stéthomètre pour étudier les déviations de la colonne vertébrale, cet instrument était tombé dans l'oubli ; et les spécialistes étaient restés fidèles au procédé du moulage.

Or, au commencement de l'année 1887, on conduisit à ma consultation quelques enfants de 12 à 15 ans, pour lesquels je dus employer la gymnastique médicale, et entre autres la gymnastique respiratoire. L'idée me vint donc, en examinant ces poitrines étroites et déformées, de prendre leur graphique, pour savoir si, après ces exercices, je pourrais constater des différences sensibles. Je venais, du reste, en ce moment, d'arrêter mon procédé de mensuration ; et l'occasion me parut excellente pour le juger, en en faisant une application

nouvelle. Or, quelle ne fut pas ma satisfaction lorsqu'après un mois et demi ou deux mois de gymnastique méthodique, je constatai que la section thoracique s'était notablement agrandie, et cela dans des proportions de surface qui dépassaient de beaucoup proportionnellement ce qu'indiquait le périmètre. En même temps, je fus heureux de voir que ces enfants qui, malgré une médication tonique des plus actives, et une bonne alimentation, étaient restés chétifs, avaient dans si peu de temps pris un tout autre aspect, et s'étaient développés de manière à étonner leurs parents et moi-même.

Dès ce jour, la mensuration de la poitrine entra dans une phase nouvelle ; et la véritable situation de ces enfants que j'avais vus souvent bien logés, bien nourris, bien soignés, et pourtant se développant mal, s'éclaira d'un jour tout nouveau. J'admis dès lors, sauf à en attendre la vérification, que ces enfants ne respiraient pas ; que ce qui leur manquait, ce n'était pas le combustible, mais le comburant. L'organisme recevait assez d'aliments, mais pas assez d'oxygène.

Les occasions de vérifier mon hypothèse ne se firent pas attendre. Bientôt d'autres enfants se présentèrent ; et pour ne laisser aucun doute dans mon esprit, tout autre traitement fut interdit. Seule, la gymnastique respiratoire fut ordonnée. Mais je la surveillai ; je la réglai ; et j'en arrivai même, en me basant sur la physiologie de la respiration, à dicter des exercices spéciaux pour chacun d'eux. Or, les résultats furent surprenants. D'abord la dilatation de la poitrine fut obtenue beaucoup

plus rapidement que je ne l'avais espéré ; et, ensuite, avec cet agrandissement de la poitrine, coïncida toujours le relèvement des forces, le retour de l'activité physique et intellectuelle, et un développement d'autant plus saisissant par sa rapidité, qu'il avait auparavant plus laissé à désirer.

Ce résultat fut donc acquis pour moi, que dans un certain nombre de cas de mauvais développement, même parmi ceux qui se compliquent de déformation, dans des cas nombreux de lymphatisme et de chlorose, ce qui manquait aux malades, c'était des poumons offrant aux échanges hématosiques une surface suffisante ; et, parmi ces cas, ceux-là surtout me parurent relever de cette cause qui ayant été soumis à une bonne hygiène et à une médication tonique, leur avaient résisté.

Est-ce à tort ? mais c'est ainsi que je m'expliquai ces conseils, donnés un peu banalement, de faire respirer un air pur, de faire faire de l'exercice et même de la gymnastique, d'envoyer les malades dans les pays montagneux ; et pourtant souvent suivis de bons résultats. Si tous ces moyens réussissent, pensais-je, c'est que tous, plus ou moins directement, ils en arrivent à faire faire des efforts, à augmenter l'étendue des mouvements respiratoires, et, comme derniers résultats, à élever la quantité d'oxygène absorbée. L'air pur, parce qu'il en contient davantage dans le même volume ; l'exercice, la gymnastique, parce qu'ils forcent les sujets à respirer profondément ; enfin le séjour dans les montagnes, non seulement parce que leur air est plus excitant, mais aussi parce que cet air étant moins dense,

l'organisme est forcément conduit à augmenter l'amplitude de ses mouvements respiratoires, pour avoir la même quantité d'oxygène, et qu'une fois cette habitude prise, il la conserve en descendant dans les altitudes moins élevées. Ajoutons que la vie dans les montagnes, par les ascensions forcées auxquelles sont soumis les sujets, constitue pour eux une gymnastique de tous les instants.

Quoi qu'il en soit de ces interprétations, il n'en resta pas moins acquis pour moi, et démontré fréquemment par de nouvelles observations, que de nombreux cas de développements lents et imparfaits étaient corrigés par l'agrandissement de la section thoracique.

Mais, si dans un certain nombre de cas, très accentués, j'avais pu, par un simple examen, reconnaître que la section thoracique n'avait pas ses dimensions normales, d'autres se présentèrent, qui, plus rapprochés de leurs limites, me laissèrent dans le doute; et pour lesquels je me demandais si réellement la section thoracique, vu l'âge, la taille, etc., était suffisante ou ne l'était pas.

D'autre part, même pour les enfants qui tout d'abord avaient manifestement une section thoracique insuffisante et dont l'état avait été amélioré par son agrandissement, j'ai dû me demander à quel moment je devais m'arrêter. En d'autres termes, dans l'un comme dans l'autre cas, il s'agissait pour moi de savoir quelle était la *section normale.*

C'est la nécessité de connaître. cette section, qui me

conduisit aux recherches, qui me paraissent présenter un des principaux intérêts de ce travail.

Partant de cette idée, qu'il existe entre le périmètre thoracique et la taille un rapport assez constant pour qu'il ait été admis dans la science anthropologique, et même pour que le service militaire l'ait accepté comme moyen d'examen de ses recrues, je pensai qu'il pouvait en être de même de la section thoracique. Je m'occupai donc, dès lors, de fixer la section thoracique normale.

Comme on le voit, dans ce cas comme dans beaucoup d'autres, l'étude des cas pathologiques a devancé celle des normaux.

C'est par l'adulte que j'ai commencé. Je pris un certain nombre de sujets de 21 à 25 ans ; et je mesurai en même temps leur taille et leur section thoracique. Or, quelle ne fut pas ma satisfaction, en constatant qu'il existait entre elles, un rapport constant, et ne variant que par des écarts fort limités.

Je pus dès lors dire pour un adulte, sa taille étant connue, si sa section thoracique était suffisante ou ne l'était pas. Sachant, par exemple, qu'à un centimètre de taille doivent correspondre trois centimètres carrés de section thoracique ; si sa taille est de 1,60, sa section thoracique normale devra être $1{,}60 \times 3 = 480$ cent.; et, si elle est notablement au-dessous, c'est qu'elle est insuffisante.

La section thoracique normale de l'homme adulte une fois fixée, je passai à celle de la femme, puis à celle de l'enfant. J'ai pu ainsi fixer pour ces âges un point de repère, au moins approximatif, dont l'exactitude

peut, certes être augmentée, mais qui me paraît désormais très suffisante pour la pratique.

Enfin, dans ces derniers temps, continuant à réfléchir sur ce sujet, dont l'intérêt va toujours croissant pour moi, j'ai cherché à donner à l'appréciation de la section thoracique une base encore plus sûre que la taille. Celle-ci, en effet, laisse peu à désirer tant qu'il s'agit des enfants et des adultes jeunes ; de ces sujets de 21 à 25 ans sur lesquels j'ai fait mes premières observations. Mais pour que ce point de départ reste exact, il faut supposer que toutes les parties du corps, les années arrivant, restent dans les mêmes proportions. Or, il n'en est rien. Le tissu adipeux envahit l'homme et surtout la femme à partir de 30 ans; et il m'a semblé que la loi devait dans ce cas être en défaut, et c'est ce qui est arrivé.

La section thoracique continue à grandir encore pendant longtemps, après que la taille est devenue stationnaire ; et aussi les rapports indiqués ci-dessus se trouvent-ils changés. Le nombre de centimètres carrés dépasse sensiblement le chiffre de trois par centimètre de taille. Du reste, en partant de cette idée, qui est le principe fondamental de la théorie de la section normale, qu'il existe un rapport entre la section thoracique et l'organisme parce qu'il faut à cet organisme une quantité donnée d'oxygène, ne devait-on pas conclure que cette quantité nécessaire d'oxygène doit être proportionnelle à la masse. Si donc la taille a pu servir, c'est qu'à l'âge des sujets obervés, de 21 à 25 ans, cette masse est assez régulièrement proportionnelle à la

taille. Mais, plus tard, cette proportion disparaissant, il m'a paru naturel de chercher une autre base de la section thoracique dans le poids.

Or, mes observations faites récemment dans ce sens sont venues pleinement confirmer mes prévisions, et avec une régularité supérieure encore à la taille, et cela non-seulement pour les adultes, mais pour tous les âges.

Ainsi s'est trouvée posée la loi que je cherchais sur la section thoracique normale. Cette loi peut être ainsi formulée : *Il existe à l'état normal un rapport constant entre la section thoracique et la taille des enfants et des adultes, et pour tous les âges entre cette section et le poids.*

On pourra donc désormais, un sujet quelconque étant donné, savoir si sa section thoracique est suffisante ou ne l'est pas, et utiliser ces indications précieuses pour la direction de son hygiène et de son traitement.

Je vais revenir dans la suite sur la plupart des sujets que je ne fais qu'indiquer ici. Mais avant de les aborder qu'il me soit permis de jeter un coup d'œil d'ensemble sur cet historique, et de remettre en saillie ses points principaux. Je le ferai sous forme de conclusions.

RÉSUMÉ

1° C'est à Laënnec que revient le mérite d'avoir le premier employé le ruban métrique, d'une manière méthodique, pour la mensuration de la poitrine.

2° Frappé des inconvénients de cette méthode, Chomel y renonça pour lui préférer celle des diamètres.

3° Bouvier, le premier, parle des graphiques; mais son idée n'entre pas dans la pratique.

4° Ce mérite revient à Woillez qui, toutefois, ne vit dans les graphiques qu'un moyen d'étude. Les examens du périmètre et des diamètres restent toujours pour lui les seuls moyens cliniques.

5° En 1872, Moine ne fait qu'une application de ses idées.

6° C'est également dans le même esprit, qu'en 1874 Nielly propose son cyrtomètre métallique.

7° La même année, Fourmentin, dans un travail du plus haut mérite, revient à l'idée des graphiques, donne un nouveau moyen pour les prendre et les mesure même; mais la section thoracique ne reste pour lui que secondaire.

8° Comme je le ferai ressortir, du reste, plus tard, la mensuration de cette section ne pouvait entrer dans le domaine pratique par les moyens indiqués par Fourmentin; aussi, cette idée se perd-elle avec lui.

9° En 1879 Weisgerber fait une étude des plus intéressantes sur l'indice thoracique, dont il emprunte

l'idée et le procédé à Fourmentin ; mais il ne parle plus de la section thoracique.

10° Ce sont là les travaux, avec quelques autres moins importants, que j'ai eu à consulter quand j'ai commencé à m'occuper de cette question.

11° Or, contrairement à mes devanciers, j'ai abandonné les méthodes du périmètre et des diamètres pour donner la préférence à celle de la section.

12° J'ai modifié tout l'appareil instrumental, cyrtomètre, compas d'épaisseur, papier métrique.

13° J'ai méthodisé le procédé, en le réglant jusqu'à son moindre détail.

14° J'ai repris les diverses études de mensuration avec ce procédé nouveau.

15° Enfin, et surtout, j'ai cherché à faire ressortir l'importance de la section thoracique dans la fonction primordiale de la respiration et pour y arriver, j'ai cherché ses lois, c'est-à-dire les rapports entre elle, et la taille et le poids.

16° Ces recherches m'ont conduit à ce résultat théorique qu'il existe des lois constantes et invariables.

17° Ces lois se sont trouvées vérifiées dans la pratique au point de vue pathologique.

18° Enfin, elles ont pu servir de base à des applications d'hygiène et de thérapeutique.

DEUXIÈME PARTIE

ETUDE DE LA SECTION THORACIQUE

CHAPITRE VI

RECHERCHES PRATIQUES
SUR LES VARIATIONS DES SECTIONS ELLIPTIQUES

La surface n'est pas proportionnelle au périmètre.

Ce fait me paraît trop nettement établi en géométrie pour que je m'y arrête longtemps. Il reste vrai, qu'il s'agisse des périmètres formés par des lignes droites, ou de ceux formés de lignes courbes.

Pour ceux formés de lignes droites, nous le savons, les figures qui, à périmètres égaux, ont la superficie la plus grande sont les carrés. Le décimètre carré, par

exemple, a un périmètre de $0^m,40$. Or, si nous supposons un parallélogramme ayant la même superficie, de 0,20 cent. de long sur 0,05 de hauteur, nous donnant par conséquent $0,20 \times 0,05 = 100$; comme périmètre nous aurons d'abord pour les deux grands côtés $0,20 \times 2 = 0,40$, et, de plus, pour les deux petits côtés, $0,05 \times 2 = 0,10$, qui viendront s'ajouter aux 0,40 ; soit, pour la même surface, un périmètre de $0^m,50$ au lieu de $0^m,40$.

Il en serait de même si nous supposions un triangle de la même superficie, ayant par exemple 0,20 de base et 0,10 de hauteur ; ce qui nous donnerait également, en effet, $0,20 \times \frac{0,10}{2} = 100$ cent. car. D'abord, en effet, la base, nous l'avons dit, est égale à 0,20, et de plus, la hauteur étant représentée par la perpendiculaire abaissée du sommet du triangle, et cette hauteur étant de $0^m,10$, il est évident que chacune des deux obliques qui partent du sommet aura une longueur supérieure à 0,10, et que leurs deux longueurs ajoutées aux 0,20 de la base dépasseront 0,40.

On le voit donc, même de ces données si élémentaires de géométrie, il ressort d'une manière bien évidente que pour les figures limitées par des lignes droites et de formes différentes, il n'y a pas de rapport direct entre leur surface et leur périmètre, et, en outre, que c'est le carré qui pour le même périmètre donne la superficie la plus grande.

Le même fait géométrique, je l'ai dit, se reproduit

pour les surfaces limitées par des périmètres courbes ; et ici le périmètre qui, à longueur égale, circonscrit la plus grande superficie est la circonférence. Il serait facile de le démontrer géométriquement. Mais de même que je l'ai déjà fait dans une précédente publication, j'ai préféré en donner une preuve tout à fait expérimentale, et en utilisant le même procédé qui nous sert pour mesurer les sections thoraciques. Il m'a semblé que la démonstration ne serait ainsi que plus saisissante.

Prenant donc avec le stéthographe un périmètre de 0 m. 40, j'ai tracé sur le papier métrique, d'abord une figure se rapprochant autant que possible de la circonférence, puis trois autres ovales ; mais de telle manière que la disproportion entre les deux diamètres fût de plus en plus accentuée.

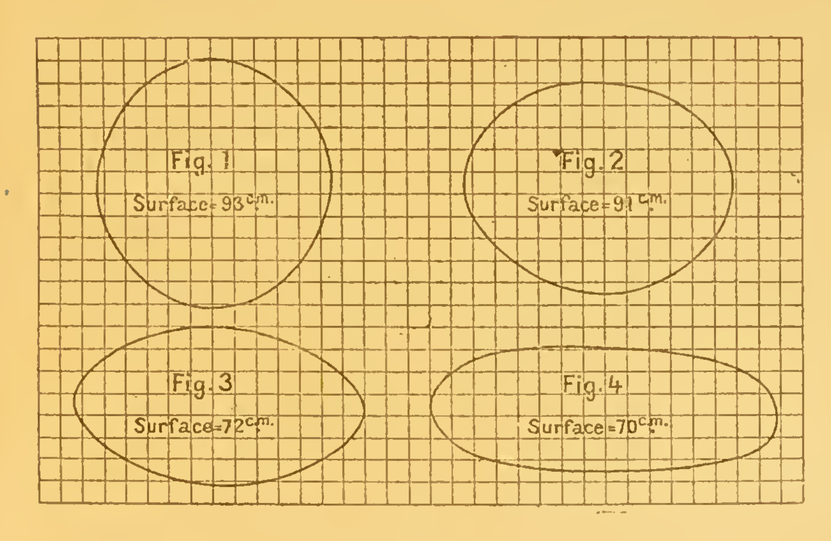


Fig. 1.

Or, le principe géométrique, même dans ces figu-

res de faibles dimensions, s'est trouvé vérifié ; et par des différences considérables, je pourrais dire inattendues. J'ai pu faire varier la surface d'un quart environ sans changer le périmètre.

J'ai trouvé, en effet, 96 cent. car. pour la première figure, 91 pour la deuxième, 72 pour la troisième, et 70 pour la quatrième (fig. 1).

On comprendra, dès lors, combien peu de garanties donne la mensuration du périmètre, quand nous voulons connaître la surface qu'il circonscrit. Il faudrait pour que cette mensuration pût nous servir de guide, que la forme de la section ne changeât pas ; or, en ce qui concerne le thorax, la clinique nous apprend le contraire. Elle nous enseigne, ainsi que tous les cliniciens l'ont observé, depuis Chomel, que la poitrine s'arrondit, c'est-à-dire qu'elle prend des formes de plus en plus avantageuses pour le même périmètre ; et que, par conséquent, elle subit des accroissements dont celui-ci ne peut nullement rendre compte.

Influence de l'augmentation des périmètres sur la surface.

Quoique le périmètre ne puisse pas d'une manière sûre traduire les accroissements de surface, quand la forme de la section est modifiée, il m'a paru intéressant de rechercher, en supposant que la forme de la

section restât sensiblement la même, quelle différence de surface correspond à une différence du périmètre.

C'est à un point de vue tout à fait pratique que j'ai fait ces recherches ; et, pour les rendre utilisables aux études que j'expose ici, j'ai tenu d'abord à opérer dans les dimensions ordinaires de la poitrine, et, ensuite, à me servir pour ces mensurations des procédés stéthographiques. Enfin, pour simplifier, je n'ai considéré qu'un côté de la figure, ce qui nous rapprochera encore davantage de la pratique, puisque, en clinique, nous devons toujours prendre et considérer les deux hémithorax séparément.

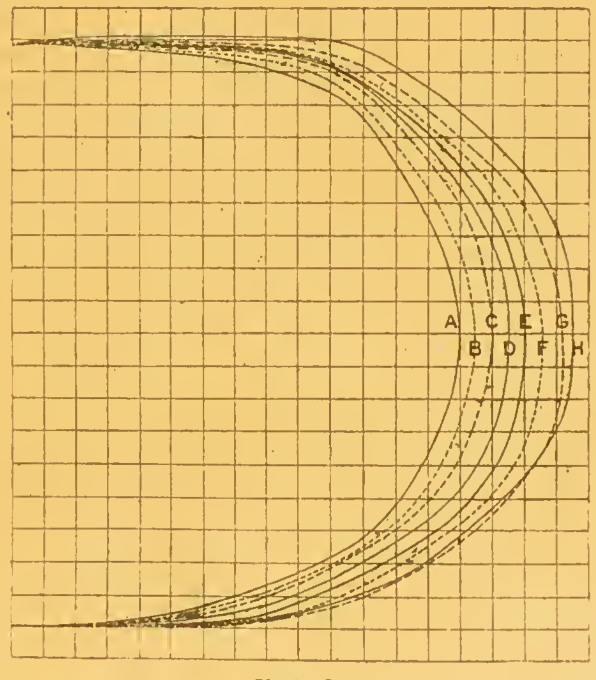


Fig. 2.

Supposant donc un hémithorax, mais ayant la forme régulière d'une demi-ellipse (fig. 2) (1) ; et cet hémithorax

(1) Les figures 2 à 13 sont des réductions au tiers des graphiques qui m'ont servi à faire mes calculs.

ayant un diamètre antéro-postérieur invariable de 0,18 centimètres, j'ai tracé une série de 8 périmètres, A, B, C, D, E, F, G, H, ayant des longueurs régulièrement croissantes de 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 et 45 centimètres.

Or, avec ces divers périmètres, le demi-diamètre transversal s'est trouvé d'une manière très approximative augmenté de 0^{m}005 ; et, en partant du demi-diamètre transversal de 0,140 centimètres, correspondant au périmètre 0,38 cent., j'ai eu les demi-diamètres transversaux suivants : 0^{m}140 pour 38; 0,145 pour 39; 0,150 pour 0,40; 0,155 pour 0,41; 0,160 pour 0,42; 0,165 pour 0,43 ; 0,170 pour 0,44 et 0,175 pour 0,45.

Pour ce diamètre antéro-postérieur de 0^{m}18, une augmentation du périmètre de 0,01 cent. se traduit donc, d'une manière assez régulière, par une augmentation du demi-diamètre transversal d'un demi-centimètre.

C'est là un premier fait qui a déjà son importance. Connaissant soit le diamètre transversal, soit le périmètre d'une poitrine, on pourra ainsi évaluer la modification subie par l'autre dimension, étant donné, bien entendu, que le diamètre antéro-postérieur n'ait pas varié.

Mais, ce qui va nous offrir le plus d'intérêt, c'est la connaissance des *variations de surface* subies sous la même influence.

Pour ce même diamètre antéro-postérieur, et ces



face sous l'influence des accroissements des périmètres, le diamètre antéro-postérieur restant invariable. Changeons maintenant les conditions de l'expérience; et, le périmètre restant le même, faisons varier les diamètres antéro-postérieurs.

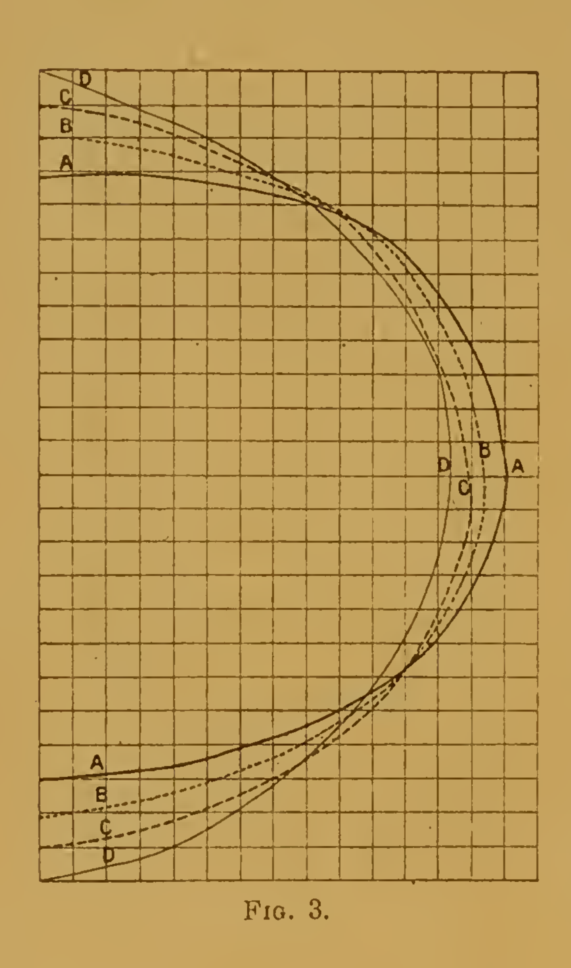


Fig. 3.

Avec ce même périmètre de 38, qui m'a servi de point de départ, je trace quatre courbes A, B, C, D, avec des diamètres antéro-postérieurs de 18, 20, 22 et 24 centimètres, c'est-à-dire en procédant par des augmentations de deux centimètres.

Or, de même que précédemment, nous allons trouver ici :

Que le demi-diamètre transversal diminue d'un demi-centimètre pour chacune d'elles.

Partie de 0,14 cent. lorsque le diamètre antéro-postérieur était de 0,18, la trajectoire se réduit successivement à 0,135, 0,130, et à 0,125 à mesure

que, le périmètre restant le même, les diamètres antéro-postérieurs sont de 18, 20, 22 et 24.

Quant à la surface, nous trouvons successivement 206, 211, 214 et 223 centimètres carrés.

Réunissons, comme précédemment, ces chiffres dans un tableau.

Périmètre.		Diamètre antéro-postérieur.	Demi diamètre transversal.	Superficie.	Différences de superficie.
A	38	18	140	206	
B	id.	20	135	211	5
C	id.	22	130	214	3
D	id.	24	125	223	9

Ces figures et leurs mensurations mettent ici en évidence ce fait souvent signalé de l'agrandissement de la poitrine, se traduisant par un accroissement de sa section, lorsque le diamètre antéro-postérieur augmente.

C'est, qu'en effet, à son point de départ, notre figure 3 représentait un ovale assez allongé A, ayant comme grand diamètre 28, et seulement 18 comme petit diamètre. Or, au fur et à mesure que le diamètre antéro-postérieur a atteint 20, 22 et 24 centimètres, le grand diamètre n'a plus eu que 27, 26 et 25 pour B, C et D; notre ovale se rapprochait donc de la circonférence. La superficie eût atteint son maximum lorsque les deux diamètres seraient devenus égaux; et, par contre, cette superficie eût commencé à diminuer si nous avions con-

tinué à augmenter le diamètre antéro-postérieur. A 26, la trajectoire eût été reculée à 12 cent., à 28, à 11,5, etc.; c'est-à-dire que nous nous serions trouvé de nouveau en présence d'un ovale, seulement établi en sens inverse.

Mais, tant que le demi-diamètre antéro-postérieur est inférieur au demi-diamètre transversal, il n'en reste pas moins établi que l'augmentation de ce diamètre antéro-postérieur augmente la surface.

Les proportions de cette augmentation sont moindres, toutefois, que celles qui résultent de l'augmentation du périmètre ; tandis qu'une augmentation du périmètre d'un centimètre, nous venons de le voir, équivaut à 10 centimètres carrés en moyenne, une différence de 6 centimètres pour le diamètre antéro-postérieur, de 18 à 24, ne se traduit que par une augmentation de 17 centimètres (223-206) ; soit environ 3 centimètres carrés par centimètre, au lieu de 10.

Nous saurons donc :

Que dans les formes ordinaires de la poitrine, qui toujours appartiennent à des ellipses à grand diamètre transversal, une augmentation du diamètre antéro-postérieur correspond à une augmentation de sa section ; et qu'approximativement cette augmentation peut être évaluée à 3 centimètres carrés par centimètre d'augmentation de ce diamètre.

Qu'il me soit permis, avant d'aller plus loin, de constater l'exactitude suffisamment rigoureuse du procédé de mensuration qui a servi pour faire ces études ; et que je propose pour mesurer la section thoracique.

J'ai dû, pour mes recherches, tracer plusieurs fois des courbes ayant ces mêmes dimensions : 18 de diamètre antéro-postérieur et 38 de périmètre. Or, quoique procédant à intervalles assez longs et dans des conditions différentes, les résultats ont été les suivants :

La courbe pour l'appréciation de l'influence des modifications du périmètre a circonscrit une surface de 204,5 (voir le tableau page 59); celle pour étudier l'influence des modifications du diamètre antéro-postérieur une surface de 206 (page 61) ; et enfin dans l'étude pour évaluer l'influence de l'augmentation combinée du périmètre et du diamètre antéro-postérieur, une surface également de 207 (page 65).

Dans ces trois cas, la différence n'a donc été que d'un centimètre carré et demi.

Ces trois courbes, cependant, je le répète, ont été tracées au hasard, et sans me préoccuper du résultat que j'obtiendrais ; c'est-à-dire dans les meilleures conditions d'expérimentation.

En outre, voulant me rendre compte de cette précision, j'ai tracé à quelques jours d'intervalle six figures ayant : les deux premières 18 de diamètre et 38 de périmètre, les deux suivantes 20 de diamètre et 40 de périmètre, enfin, les deux dernières 22 de diamètre et 42 de périmètre. Or, les résultats ont été les suivants : 206 et 204,5 pour les premières ; 210 et 210,5 pour les

deuxièmes ; et enfin 214 et 213,5 pour les troisièmes.

L'écart maximum a donc été d'un centimètre et demi, et deux fois la différence n'a été que d'un demi-centimètre carré.

Un pareil résultat me semble donc fait pour inspirer de la confiance, d'abord dans la stéthographie, quand il s'agit de circonscrire des surfaces égales, étant donné que l'on se sert des mêmes dimensions ; et ensuite pour le mode de mensuration par le papier métrique.

J'aurai à utiliser ces résultats quand je discuterai les dimensions à donner au quadrillage de ce papier.

Influence combinée de l'augmentation du périmètre et du diamètre antéro-postérieur.

L'exactitude du procédé de mensuration dont nous nous servons une fois établie, ce qu'il était utile de faire pour donner toute confiance à nos recherches, poursuivons-les.

Dans les deux études précédentes, j'ai mesuré séparément l'influence de l'augmentation des périmètres et des diamètres sur la section. Voyons maintenant quel est le résultat de ces deux influences combinées ; ce qui, du reste, je dois le dire, a le plus souvent lieu dans la pratique.

Pour me rendre compte de ces deux influences combinées, j'ai tracé quatre figures, représentant quatre hémithorax, avec les diamètres et périmètres suivants :

Première, A : *Diamètre 18, périmètre 38 ;*

Deuxième, B : *Diamètre 20, périmètre 40 ;*

Troisième C : *Diamètre 22, périmètre 42 ;*

Quatrième, D : *Diamètre 24, périmètre 44.*

Comme on le voit, pour chacun de ces hémithorax, les diamètres et les périmètres ont été augmentés de 2 centimètres.

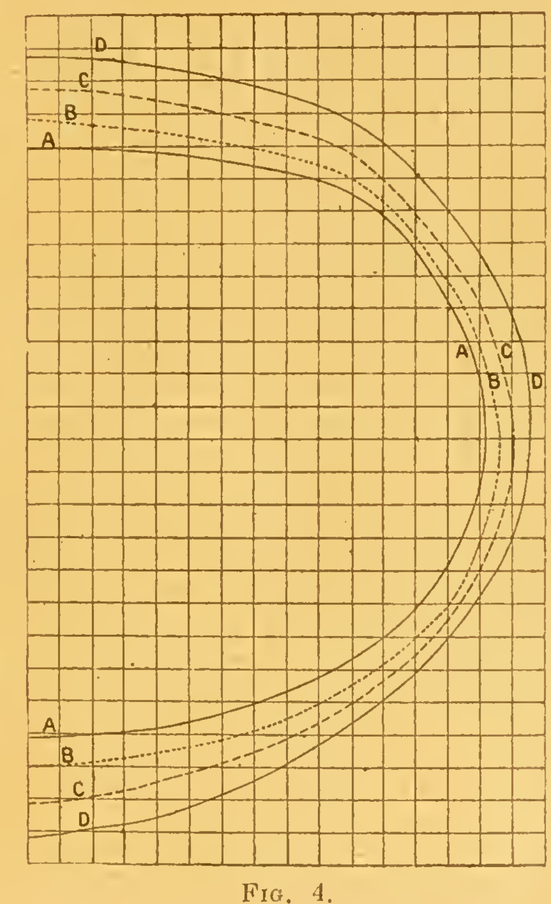


Fig. 4.

Les surfaces obtenues ont été les suivantes : A=206, B=232, =C257, D = 290,5. La différence entre la première et la quatrième est donc de 88 c.c. 5, et la différence de l'une à l'autre de 26, de 25 et de 33,5 c.c

Comme précédemment, je mets ces résultats en tableau.

Nos des courbes	Diamètre antéro-postérieur	Périmètre	Superficie	Différences
A	18	38	206	»
B	20	40	232	24.6
C	22	42	257	25
D	24	44	290.5	33.5

Si maintenant nous tenons compte que, pour les diamètres, comme pour les périmètres, l'écart de 18 à 24 et de 38 à 44 a été 6 centimètres, la différence totale étant de 88 c.c. 5,

On pourrait évaluer que la différence par centimètre serait de 88 divisé par 6, soit : 15.

Or, ces évaluations, tout en restant approximatives, je dois le dire, me paraissent cependant d'autant plus importantes à connaître, que le plus souvent ces augmentations simultanées des diamètres et des périmètres sont celles que l'on rencontre dans la pratique.

Influence comparée de l'augmentation des périmètres et des diamètres.

Dans les études précédentes, j'ai successivement

calculé l'influence séparée du périmètre et des diamètres, puis l'influence combinée de ces deux dimensions, les variations se faisant dans le même sens ; il me reste maintenant, pour épuiser le sujet, à examiner le résultat de ces mêmes influences quand elles s'exercent en sens contraire.

Pour pouvoir apprécier ces influences, ainsi opposées l'une à l'autre, j'ai décrit quatre hémithorax avec les dimensions suivantes :

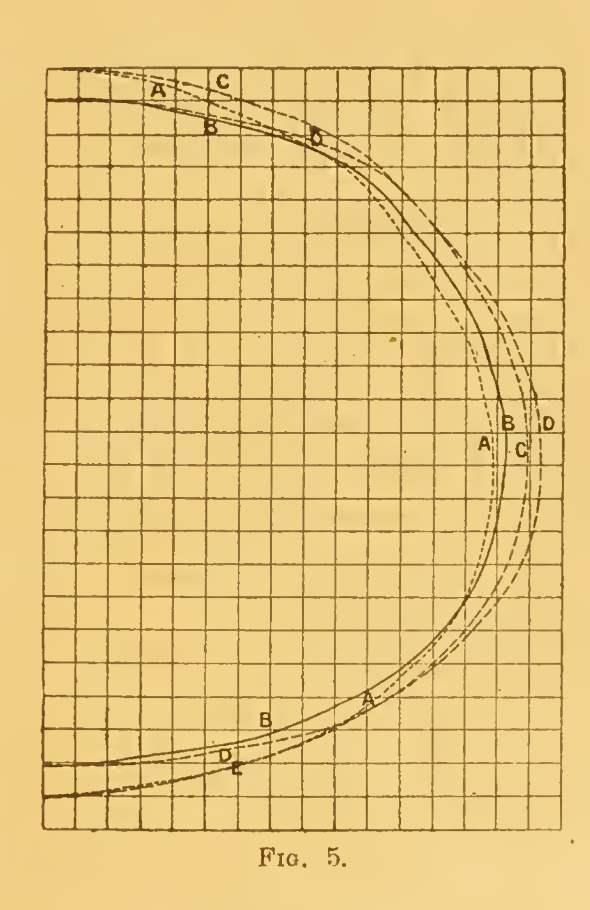


Fig. 5.

Premier, A : *Diamètre 20, périmètre 40 ;*

Deuxième, B : *Diamètre 22, périmètre 40 ;*

Troisième, C : *Diamètre 20, périmètre 42 ;*

Quatrième, D : *Diamètre 22, périmètre 42.*

Or, dans le même ordre, les résultats ont été : A=231, B=237, C=245,5, D=265 c.c.

Pour faciliter leur étude et leur comparaison, je réunis ces diverses données dans le tableau suivant :

Nos d'ordre	Périmètre	Diamètre	Surface	Différences
A	40	20	231	»
B	40	22	237	6
C	42	20	245.5	8.5
D	42	22	265	20.5

Etudions chacune de ces influences successivement.

Le premier hémithorax, celui qui va nous servir de point de départ, a 20 de diamètre et 40 de périmètre ; et sa superficie est de 231.

Or, si, le périmètre restant le même, j'augmente le diamètre de 2 centimètres, on peut voir par ce tableau que la superficie sera augmentée de 6 cent. carrés.

Augmentons maintenant le périmètre de 2 centimètres, sans modifier le diamètre ; c'est-à-dire décrivons une courbe avec 20 cent. de diamètre et 42 cent. de périmètre ; et, nous le voyons, la surface atteindra 245,5 ; c'est-à-dire qu'elle dépassera celle de la première courbe de 14 cent. carrés 5. Cette augmentation du périmètre aura donc donné un accroissement de surface plus de deux fois plus considérable qu'une augmentation du diamètre de la même quantité.

Enfin, ces deux augmentations s'ajoutent dans la

quatrième courbe, dont la surface est de 265 cent. carrés, c'est-à-dire supérieure à la première de 34 cent. carrés.

Il résulte donc de cette étude, ainsi du reste que de celles que nous avons faites sur l'influence de l'augmentation des périmètres et des diamètres :

Que les modifications survenant dans les périmètres, influencent d'une manière beaucoup plus sensible les surfaces que celles qui touchent le diamètre.

ETUDE DE LA SECTION THORACIQUE

(SUITE)

CHAPITRE VII

RECHERCHES PRATIQUES SUR LES VARIATIONS DES SECTIONS THORACIQUES

Forme de la section thoracique.

Dans le chapitre précédent, pour simplifier les études, j'ai fait porter mes calculs sur des surfaces circonscrites par des courbes appartenant à des ovales, et ne présentant d'autres irrégularités que celles qui dépendent du procédé stéthographique. Dans ces courbes, si nous menions une perpendiculaire passant par le milieu du diamètre antéro-postérieur, cette perpendiculaire eût d'une manière sensible divisé la sur-

face totale en deux parties semblables et égales. Or, nous le savons, ce n'est pas ainsi que se présente la section thoracique.

Sa forme est bien celle d'un ovale dont le grand diamètre se confond avec son diamètre transversal; mais d'abord, la portion de son périmètre qui correspond au plan postérieur du thorax, subit une dépression qui la rapproche de plusieurs centimètres de son côté opposé. Cette disposition est surtout marquée sur le squelette, sur lequel, nous le savons, la ligne médiane postérieure est occupée par l'axe vertébral, qui fait saillie au dedans de l'ovale thoracique. En outre, cette déformation du plan postérieur par l'axe vertébral n'est pas la seule; elle n'est même pas la plus marquée. Les côtes qui partent de la partie postérieure de l'axe vertébral, au lieu d'affecter une direction qui se confondrait avec celle d'un ovale régulier, subissent une flexion exagérée, et se dirigent assez fortement en arrière, pour former une véritable gouttière dont la colonne vertébrale occupe le fond.

Cette disposition à laquelle, du reste, la nature est forcée pour pouvoir équilibrer le poids des viscères sur l'axe vertébral pendant la station debout, peut présenter quelques différences en plus ou en moins; mais elle est constante. De cette disposition résultent donc trois gouttières qui viennent modifier l'ovale thoracique, l'une médiane, convexe en avant, et deux latérales, de sens contraire, convexes en arrière. La première est la gouttière *vertébrale*, et les deux autres les gouttières *costales*.

Ces inflexions imprimées au demi-périmètre postérieur de la poitrine, très accentuées sur le squelette, sont atténuées sur le vivant par les masses musculaires, les muscles longs du dos, surtout, qui remplissent la gouttière médiane, et l'effacent en partie ; mais cependant elles ne se retrouvent pas moins toujours sur un thorax bien fait.

La section thoracique, dans sa forme normale, pourrait donc être comparée à un haricot dont le hile correspondrait à la dépression médiane postérieure, ou peut-être encore à un cœur de carte à jouer dont la pointe aurait été supprimée.

Quoi qu'il en soit de ces comparaisons, auxquelles, du reste, je n'attache que peu d'importance, il reste, au moins, ce fait capital que la courbe qui circonscrit la section thoracique a une forme spéciale ; et qu'il me paraît nécessaire de rechercher jusqu'à quel point on peut lui faire l'application des diverses études que nous avons faites jusqu'à présent sur des courbes régulières.

Disons, toutefois, avant d'aller plus loin, et pour justifier d'avance les études qui vont suivre, que si la courbe de la section thoracique lui est spéciale, elle est constante ; et que cette constance nous donne cette garantie que les recherches que nous ferons sur une section thoracique seront parfaitement applicables aux autres, ne variant que par les dimensions de leur périmètre ou de leur diamètre.

Pour faire ces recherches, j'ai choisi, parmi les tracés stéthographiques normaux, trois dimensions correspondant aux *petites*, *moyennes* et *grandes* sections thoraciques; et c'est sur elles successivement que vont porter nos calculs.

Comme précédemment, je n'examinerai qu'un seul hémithorax.

Je prends d'abord un hémithorax ayant un diamètre antéro-postérieur de 0,18 centimètres et un périmètre de 0,40, ce qui correspond aux *petits* thorax. Je dessine cet hémithorax dans sa forme ordinaire; et j'obtiens la courbe A, dont le point le plus éloigné est à 14 centimètres, et dont la surface est de 219.5 cent. carrés.

C'est là, je le répète, une forme normale prise sur le thorax d'un adulte peu développé, mais bien fait.

En parlant le langage stéthographique, nous devons dire que cet hémithorax a 0,18 centimètres de *diamètre antéro-postérieur*, 0,40 centimètres de *périmètre*, 0,14 centimètres de *demi-diamètre transversal*, et 219.5 centimètres carrés de *section thoracique*.

Or, si tout en respectant cette forme autant que possible, si en conservant le même périmètre et le même diamètre, je fais varier la forme en modifiant seulement le demi-diamètre transversal, d'un centimètre en plus ou en moins, j'arrive aux résultats suivants :

Quand je diminue le demi-diamètre transversal d'un centimètre, obtenant ainsi la courbe B, la section thoracique tombe de 220.5 cent. carrés à 216, soit une diminution de 3 centimètres carrés 5.

Et de même, si au lieu de diminuer le demi-diamètre transversal je l'augmente d'un centimètre, le portant ainsi à 0m15, je constate également une diminution sensible. La surface circonscrite par la courbe C n'est plus que de 217 c. carrés 5, soit une réduction de 3 centimètres carrés.

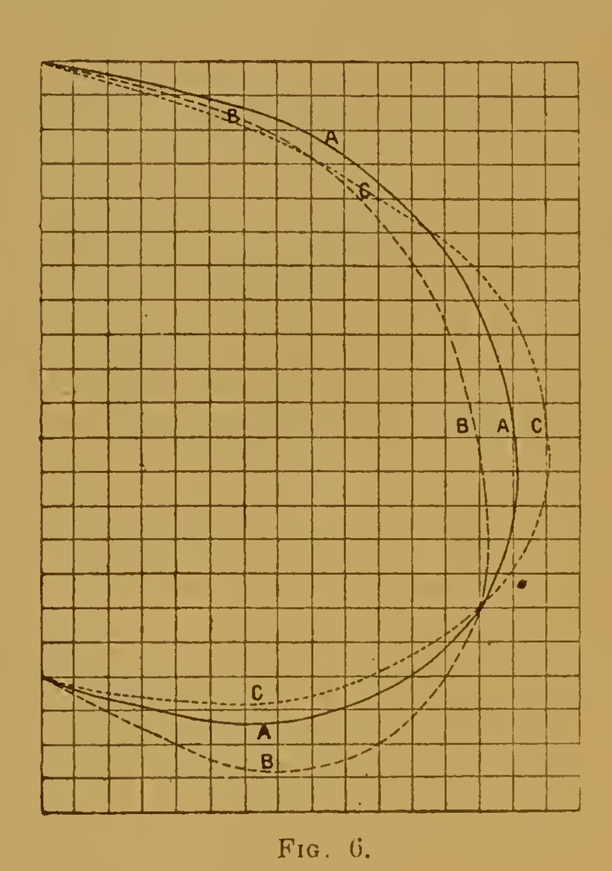


Fig. 6.

Il résulte donc de la construction de ces trois figures que, si nous gardons au périmètre thoracique sa forme normale, ou des formes qui s'en rapprochent sensiblement :

C'est la courbe correspondant à l'état normal qui circonscrit la surface la plus considérable.

Comme si la nature, après divers tâtonnements, ne l'avait adoptée qu'à cause de cet avantage.

Nous devons donc en conclure qu'au moins pour ce cas, le périmètre et le diamètre antéro-postérieur restant les mêmes, et la courbe conservant son même

type, la section ne saurait être agrandie par une simple modification du diamètre transversal, soit en plus, soit en moins.

Pour rendre ce fait saisissant, je rapproche les diverses dimensions de ces trois figures dans le tableau suivant :

Formes diverses.	Diamètre antéro-postérieur.	Périmètre.	Demi-diamètre transversal.	Surface de la section thoracique.
Forme naturelle A.	18	40	14	219.5
Diminution d'un centimètre B...	18	40	13	216
Agrandissem^t d'un centimètre C...	18	40	15	217.5

Voyons maintenant si les mêmes faits se produisent pour d'autres dimensions, pour les thorax *moyens* et *grands*.

Le *second type* que j'ai choisi, le moyen, a 0,20 cent. de diamètre antéro-postérieur et 0,45 cent. de périmètre ; sa forme est toujours celle que j'ai cherché à définir précédemment, en la comparant à la moitié d'un cœur de carte à jouer.

Je trace d'abord la courbe A, qui est celle qui correspond exactement à la forme naturelle. Elle n'est autre, du reste, qu'un hémi-thorax pris dans mes études sur la stéthographie normale.

Cette courbe ainsi tracée nous donne un demi-dia-

mètre transversal de 0,16 cent., et une surface de section de 286 cent. carrés. C'est là notre point de départ.

Or, comme précédemment, tout en conservant au périmètre sa forme type, faisons varier le demi-diamètre transversal en plus et en moins, et donnons-lui 15, 14, d'abord, puis 17 ; et voyons quels vont être les résultats.

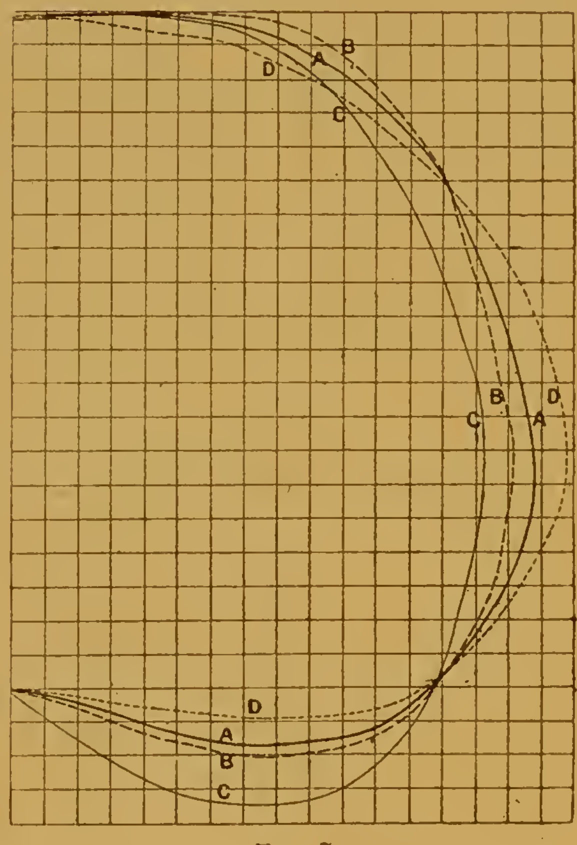


Fig. 7.

Nous allons voir la même loi s'affirmer. La première forme nous avait donné une surface de 286 centimètres carrés ; or, la diminution du demi-diamètre trans-

versal d'un centimètre, courbe B, ramène cette surface à 283 cent. car. 5, et la diminution de deux centimètres, courbe C, à 278 cent. car. seulement.

Augmentons, au contraire, ce même demi-diamètre transversal d'un centimètre, courbe D, de manière à lui donner 17 centimètres ; et, de nouveau, nous voyons la section thoracique diminuer, et être réduite à 281 cent. car. 5.

Formes diverses.	Périmètre.	Diamètre ant. post.	Demi-diam. transversal.	Surface de la section thoracique.
A	45	20	16	286
B	45	20	15	283.5
C	45	20	14	278
D	45	20	17	281.5

Nous le voyons donc, comme précédemment :

La courbe qui circonscrit l'espace le plus grand est celle que nous avons prise sur la nature.

Toutes les modifications dues aux simples variations du diamètre transversal ne font que la diminuer ; et cela d'autant plus qu'elles s'en éloignent davantage.

Enfin, pour ne laisser aucun doute dans l'esprit, continuons notre démonstration ; et faisons les mêmes calculs sur *les grandes sections.*

J'ai pris, comme exemple, un hémithorax normal, A, ayant 22 centimètres de diamètre antéro-postérieur, et

50 cent. de périmètre ; et, en le traçant, son demi-diamètre transversal a été de 17 centimètres et sa surface de 348 cent. carrés.

Or, de même que précédemment, j'ai fait varier ce demi-diamètre transversal, lui donnant successivement 18 B, 19 C et 16 D centimètres, et j'ai retrouvé la même loi. Elle va ressortir de ce tableau.

Formes diverses.	Périmètre.	Diamètre ant. post.	Demi-diam. transversal.	Surface de la section thoracique.
A	50	22	17	348.5
B	50	22	18	347
C	50	22	19	344.5
D	50	22	16	343.5

Quoique avec des proportions moindres, nous le voyons, la même loi se retrouve. C'est la courbe naturelle qui circonscrit la surface la plus grande ; et on ne saurait modifier cette courbe sans amoindrir sa superficie.

Nous devons donc tirer cette conclusion générale que : *pour que la section thoracique soit augmentée, il faut nécessairement :*

1° *Ou bien une augmentation du diamètre antéro-postérieur ;*

2° *Ou bien une augmentation du périmètre ;*

3° *Ou bien encore une modification dans la courbe*

faisant perdre au périmètre sa forme type, et la rapprochant d'une manière sensible de celle d'un ovale régulier.

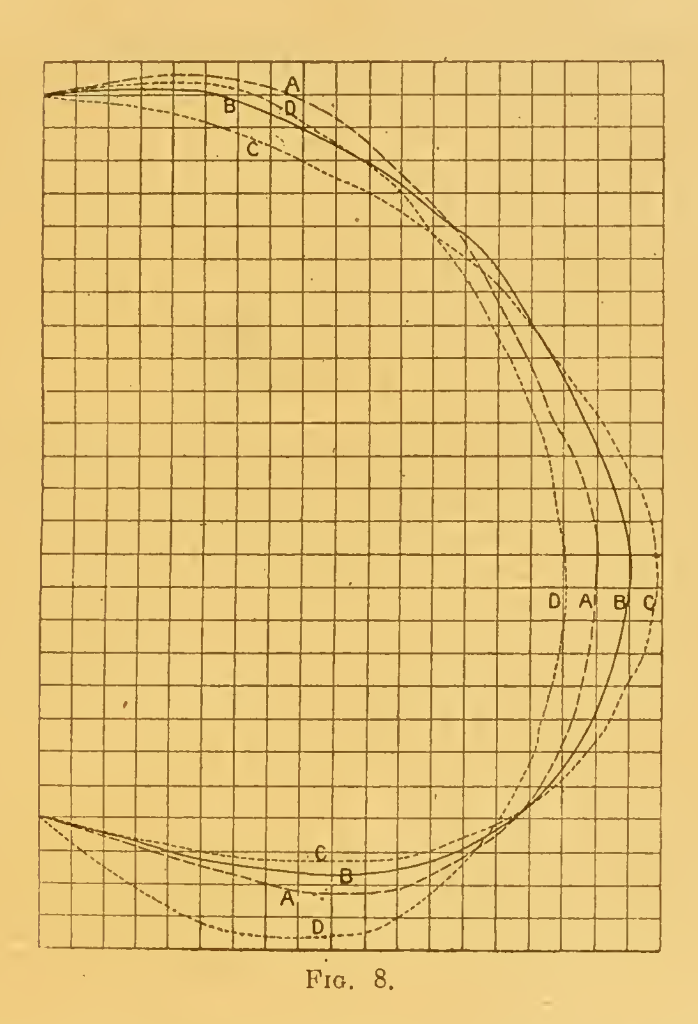


Fig. 8.

Etudions successivement ces trois modes d'agrandissement, et cherchons en même temps à évaluer leur importance; puis dans les chapitres suivants nous verrons quel est le procédé que suit la nature pour les obtenir.

ETUDE DE LA SECTION THORACIQUE

(SUITE)

CHAPITRE VIII

RECHERCHES PRATIQUES SUR LES VARIATIONS DES SECTIONS THORACIQUES

(SUITE)

Augmentation de la section thoracique (forme naturelle) par l'allongement du diamètre antéro-postérieur.

Pour me rendre compte de cette influence, j'ai tracé quatre figures reproduisant la forme d'un hémithorax normal, ayant toutes 0,40 de périmètre, mais avec des diamètres antéro-postérieurs de 18, 19, 20 et 21 centimètres. *Toutes ces courbes, je dois le dire, sont prises sur des thorax normaux.*

Les résultats ont été les suivants :

Formes diverses	Périmètres.	Diamètre ant. postérieur	Surface de la sect. thoracique
A	40	18	219.5
B	40	19	221.5
C	40	20	230
D	40	21	234

La courbe A, qui m'a servi de point de départ, a été tracée avec un diamètre antéro-postérieur de 18 cent., un périmètre de 40 cent.; et sa superficie a été de 219 cent. car. 5.

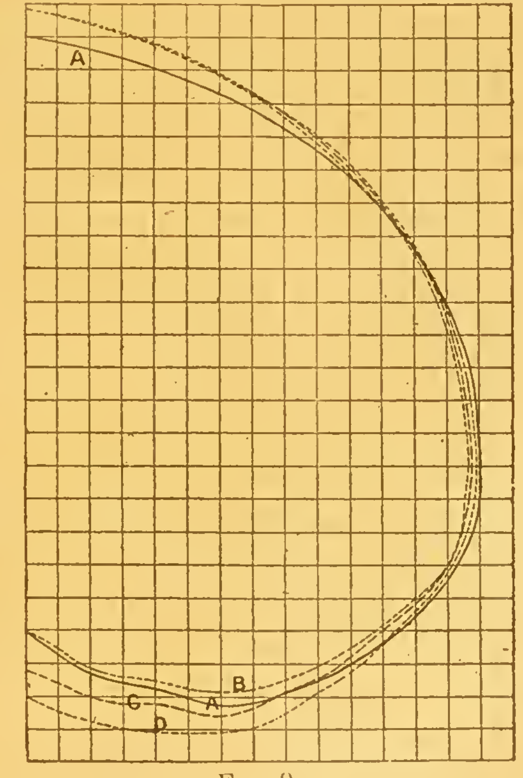


Fig. 9.

Pour la seconde courbe B, le périmètre restant le même, j'ai augmenté le diamètre antéro-postérieur d'un centimètre *en avant;* et j'ai obtenu une surface de 221,5, soit une augmentation de 2 centimètres.

Pour la courbe C, le diamètre a été augmenté, en plus, d'un centimètre

en arrière; et la surface a atteint 220 c. c., soit une augmentation de 7 c.c. 5.

L'augmentation en arrière se traduirait donc par un accroissement de surface plus sensible. Si, en effet, de ces 7 c. c. 5, nous retranchons les 2 c. c. dus à l'agrandissement en avant, il nous restera 5 c. c. 5 pour l'agrandissement en arrière. Ce fait, du reste, se trouve confirmé par la comparaison des courbes C et D.

De même que les deux courbes A et B ne diffèrent que par un agrandissement d'un centimètre du diamètre antéro-postérieur *en avant*, les deux courbes C et D ne diffèrent que par un agrandissement d'un centimètre du même diamètre *en arrière*. Or, tandis que les surfaces de A et de B ne diffèrent que par 2 c.c., celles de D et de C s'éloignent de 4 c.c.

Il faut donc admettre que l'*augmentation en avant du diamètre antéro-postérieur, augmente moins la surface que son augmentation en arrière.*

Les conclusions de ces calculs sont donc :

1º *Que l'agrandissement du diamètre antéro-postérieur augmente la surface de la section.*

2º *Que cet agrandissement de surface est plus considérable quand il se produit en arrière que lorsqu'il a lieu en avant.*

3º *Que lorsqu'il a lieu dans les deux sens les résultats s'ajoutent.*

4º *Enfin, que cet accroissement est faible, puisqu'il ne*

se traduit que par quelques centimètres carrés, l'écart de 3 centimètres de diamètre antéro-postérieur ne se traduisant que par une différence de surface de 15 c.c. 5 (de 234 à 219,5); soit 5 c.c., par cent. de longueur.

5° *Mais que cette augmentation de surface, due à l'augmentation du diamètre antéro-postérieur, est encore supérieure pour les courbes appartenant au thorax normal, que pour les courbés dépendant d'un ovale régulier, l'augmentation du diamètre antéro-postérieur ne se traduisant pour ces derniers que par 3 c.c. de surface au lieu de 5,5.*

Augmentation de la section thoracique (forme naturelle) par l'agrandissement du périmètre.

Nous venons de voir dans l'étude précédente, combien est faible l'influence de l'allongement du diamétre antéro-postérieur sur l'augmentation de la section thoracique ; étudions maintenant celle du périmètre.

Pour obtenir des résultats comparables, j'ai pris le même point de départ ; et c'est également par des allongements d'un centimètre que j'ai procédé.

Prenant un diamètre antéro-postérieur fixe de 0,18 centimètres, j'ai tracé trois hémithorax se rapprochant autant que possible de la forme normale, avec des périmètres de 40, 41 et 42 centimètres.

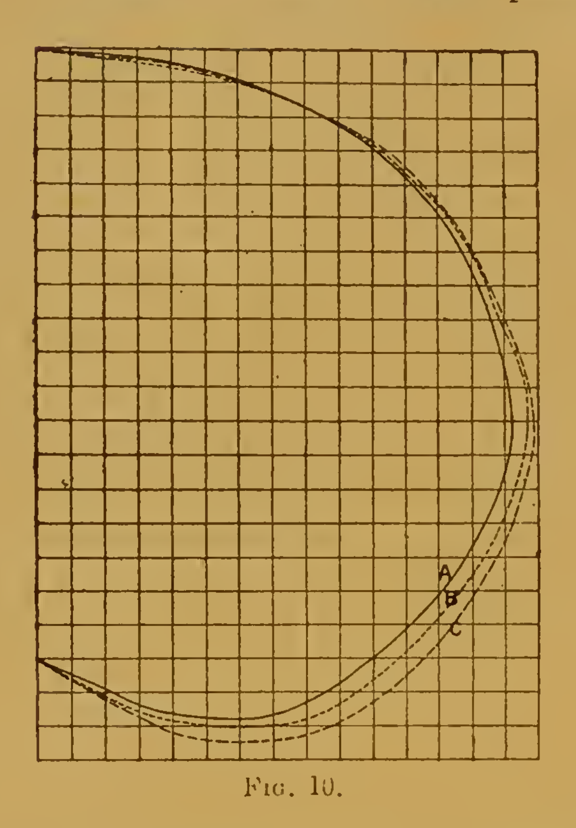


Fig. 10.

Or, les résultats ont été les suivants : le périmètre A de 40 centimètres m'a donné une surface de 226 c.c.; celui de 41 cent. B une surface de 234, 5 c.c. et celui de 42 cent. C une surface de 244 c.c.,5.

Numéros d'ordre	Diamètre antéro postérieur	Périmètre	Surface	Différence
A	18	40	226	8.5
B	18	41	234.5	
C	18	42	244.5	10

Nous le voyons donc, pour la même différence de longueur, les écarts sont ici beaucoup plus marqués.

Ils atteignent 18 c.c. 5 pour deux centimètres ; et, de plus, ils semblent se maintenir à peu près les mêmes, puisque nous les trouvons égal à 8.5 une première fois et à 10 une seconde.

Il résulte donc de ces constructions :

1° *Que l'augmentation du périmètre se fait sentir d'une manière beaucoup plus marquée sur la section thoracique, que celle du diamètre antéro-postérieur.*

2° *Et ensuite que cette influence est à peu près la même sur des sections thoraciques normales et sur des ovales réguliers ; dans les deux cas, l'augmentation étant de 10 centimètres carrés environ.*

Augmentation de la section thoracique (forme naturelle) par modification de sa forme.

La section thoracique, ai-je dit, dans un précédent chapitre, peut s'agrandir par trois procédés : par l'augmentation du diamètre antéro-postérieur, par l'augmentation du périmètre, et par la modification de sa courbe. Nous venons d'étudier ces deux premières influences : voyons maintenant la troisième.

Pour apprécier cette influence, j'ai tracé des figures ayant les mêmes diamètres et les mêmes pèrimètres

que certains hémithorax normaux, mais en donnant à ce périmètre les formes qui m'ont paru les plus avantageuses au point de vue de la superficie.

Il est évident que si les arcs costaux, qui assurent à la poitrine sa courbe naturelle, étaient peu résistants dans leur forme, lorsqu'un effort se produirait pour faire pénétrer de l'air dans la cage thoracique, celle-ci prendrait forcément la forme la plus avantageuse, celle qui lui permet d'avoir la contenance la plus grande. C'est ce que nous voyons se produire dans une sphère ou un cylindre en étoffe inextensible, par exemple. Les tubes prennent la forme d'un cylindre parfait ; et c'est évidemment ce qui arriverait à la poitrine, dont la forme se rapproche assez de celle d'un cylindre.

Or, sans que les arcs costaux permettent à la poitrine d'obéir d'une manière complète à cette loi, il n'en résulte pas moins, de l'observation des faits physiologiques et pathologiques, qu'ils le lui permettent dans une certaine mesure ; et que même, sous l'influence des efforts longtemps prolongés de la nature, la poitrine prend sensiblement cette forme, ce que les cliniciens ont constaté depuis longtemps, ainsi qu'il résulte de leur opinion que la poitrine *s'agrandit en s'arrondissant.*

Prenons donc des hémithorax normaux de dimensions différentes ; et comparons la surface de leur section avec celle qu'elle pourrait atteindre si les arcs costaux étaient susceptibles de céder sans résistance, et de prendre, comme je l'ai dit, la forme la plus avantageuse.

Je choisirai, comme point de départ, ces trois hémithorax *petit, moyen et grand*, sur lesquels ont déjà porté nos études.

Ces hémithorax ont comme dimensions : le premier, un diamètre antéro-postérieur de 0,18 centimètres et un périmètre de 0,40 ; le second 20 centimètres de diamètre antéro-postérieur, et 0,45 de périmètre ; et le troisième 22 de diamètre antéro-postérieur et 0,50 de périmètre.

Commençons par celui dont les dimensions sont les plus faibles :

Le premier hémithorax de 18 de diamètre et de 40 de périmètre de forme naturelle (page 74 et fig. 6) nous a donné dans nos recherches trois superficies, 217 c.c.5 ; 219,5 c.c.; et 216 c.c. selon que le demi-diamètre transversal

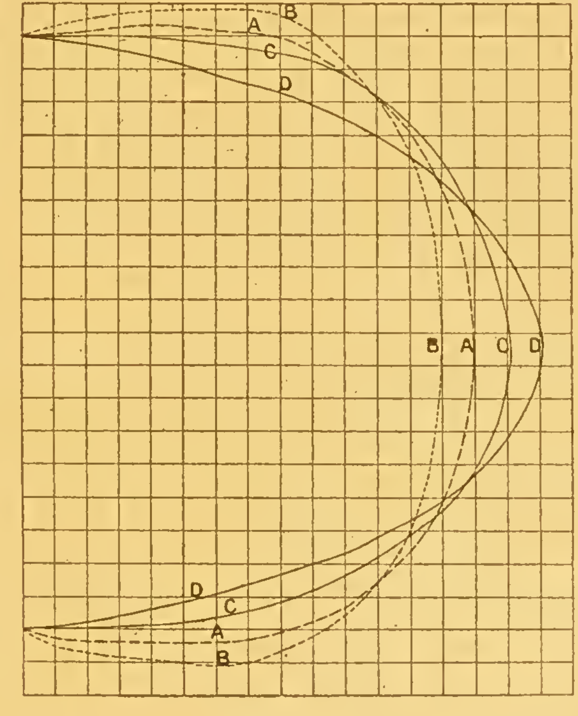


Fig. 11.

était de 15, 14 ou 13 centimètres, et la surface maximum, 219,5 a été obtenue avec le demi-diamètre trans-

versal intermédiaire, 14 ; ce qui nous prouve que c'est bien là la courbe la plus avantageuse parmi les formes normales, puisqu'en augmentant aussi bien qu'en diminuant le demi-diamètre transversal, on n'obtient qu'une superficie moindre.

Mais le diamètre antéro-postérieur et le périmètre restant les mêmes, modifions la courbe en lui donnant la forme d'un ovale ; et cherchons la surface maximum que nous pourrions obtenir ainsi.

J'ai mesuré quatre sections ainsi décrites, et dont les demi-diamètres transversaux ont été de 13, 14, 15 et 16 centimètres (fig. 11).

Or, les surfaces ainsi trouvées ont été les suivantes :

Avec un demi-diamètre transversal de 13 cent. B=223 c.c.,5 ; — avec un demi-diamètre transversal de 14, A=229 c.c.,5 ; — avec un demi-diamètre transversal de 15, C=225 ; — et, enfin, avec un demi-diamètre transversal de 16, D=213 c.c.,5.

Un tableau fera mieux ressortir ces résultats.

Numéros d'ordre	Diamètre antéro postérieur	Périmètre	Demi diamètre transversal	SUPERFICIE Forme naturelle	Forme ovale	Différence
A	18	40	13	216	223	7
B	18	40	14	219.5	231	11.5
C	18	40	1	217.5	225.5	8
D	18	40	16	»	213.5	»

Plusieurs faits, et d'une haute importance, ressortent de ce tableau :

1° *Nous voyons d'abord que, toutes les dimensions restant les mêmes, le périmètre aussi bien que les deux diamètres, il suffit de modifier la forme pour gagner 7 cent., lorsque le demi-diamètre transversal est de 13 centimètres.*

2° *Que lorsqu'il est de 14, diamètre transversal qui pourtant donne la superficie maximum à la section thoracique naturelle, la modification de forme fait gagner 11.5.*

3° *Et que pour un demi-diamètre transversal de 15 cent., qui donne le maximum à la section de l'ovale, la différence se chiffre par 8.*

4° *Qu'en continuant à augmenter le demi-diamètre transversal, la superficie diminue ; elle tombe à 213 c.c. 5.*

5° *Que, par conséquent, les deux maximum de surface pour la forme naturelle et la forme ovale sont obtenus avec le même diamètre transversal.*

6° *Ce sont là, je le répète, des faits qui ont leur importance ; mais celui qui mérite le plus notre attention est l'agrandissement relativement considérable que l'on peut obtenir par une simple modification de forme.*

En partant de la forme normale 219,5, on peut arriver à 231, c'est-à-dire gagner 11 c.c. 5.

Or, si en pratique, vu la résistance des arcs costaux, nous devons admettre que jamais le thorax n'arrive à atteindre la forme cylindrique pure, la clinique nous a appris cependant qu'il s'en rapproche dans une certaine

mesure, et sûrement d'une manière assez sensible pour que cette modification de forme augmente notablement la section, et mérite l'importance que lui accordent les cliniciens.

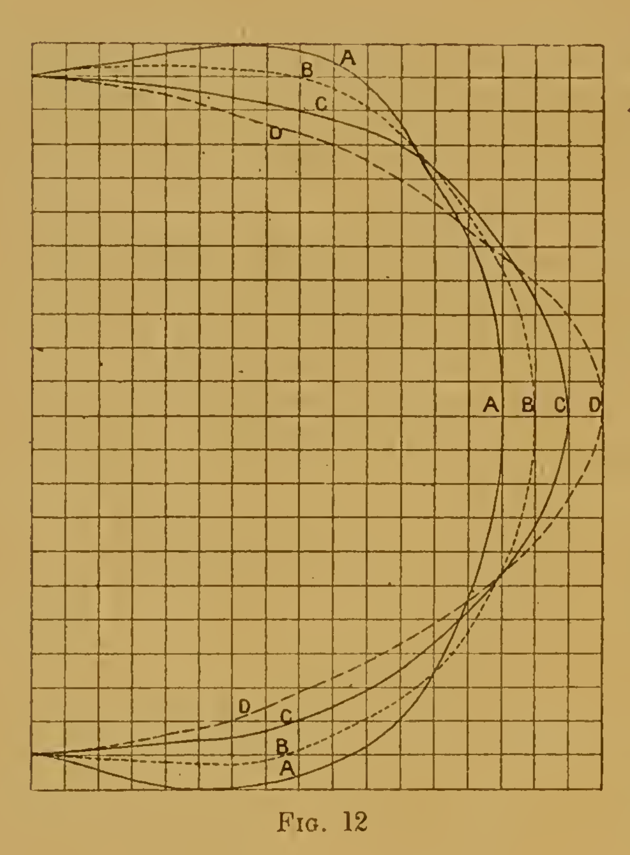


Fig. 12

Ce sont là les chiffres concernant les petits thorax ; passons maintenant aux *moyens*.

Nous avons considéré comme tels, on se le rappelle, des hémithorax de forme naturelle ayant 0,20 centimètres de diamètre antéro-postérieur, et 0,45 centimètres de périmètre; et les tracés faits avec ses dimensions nous ont donné : comme demi-diamètre transversal 14, 15, 16 et 17 centimètres, et comme surface des sections, dans le même ordre, 278 c.c.; 283 c.c.; 286 c.c.; et 281 c.c. 5.

Le maximum de surface a donc été ici de 286 c.c.; et a été obtenu avec un demi-diamètre transversal de 16 centimètres. (Page 76.)

Voyons maintenant ce que nous allons trouver en modifiant la courbe dans le sens de l'ovale ou de l'ellipse.

Pour faciliter les comparaisons, comme précédemment, je réunis ces chiffres dans un tableau.

Numéros d'ordre	Diamètre antéro postérieur	Périmètre	Demi diamètre transversal	SUPERFICIE		Différence
				Forme naturelle	Forme ovale	
A	20	45	14	278	281.5	3.5
B	20	45	15	283.5	287	3.5
C	20	45	16	286	286.5	0.5
D	20	45	17	281.5	284	3.5

Or, si l'on jette un coup d'œil sur ce tableau, on verra :

1° *Que toujours la forme ovale l'emporte sur la forme naturelle ;*

2° *Que cette augmentation, sauf pour les formes naturelles maxima, se chiffre par des différences de 3 5.*

Passons enfin aux *grands* thorax.

Les même faits vont se reproduire.

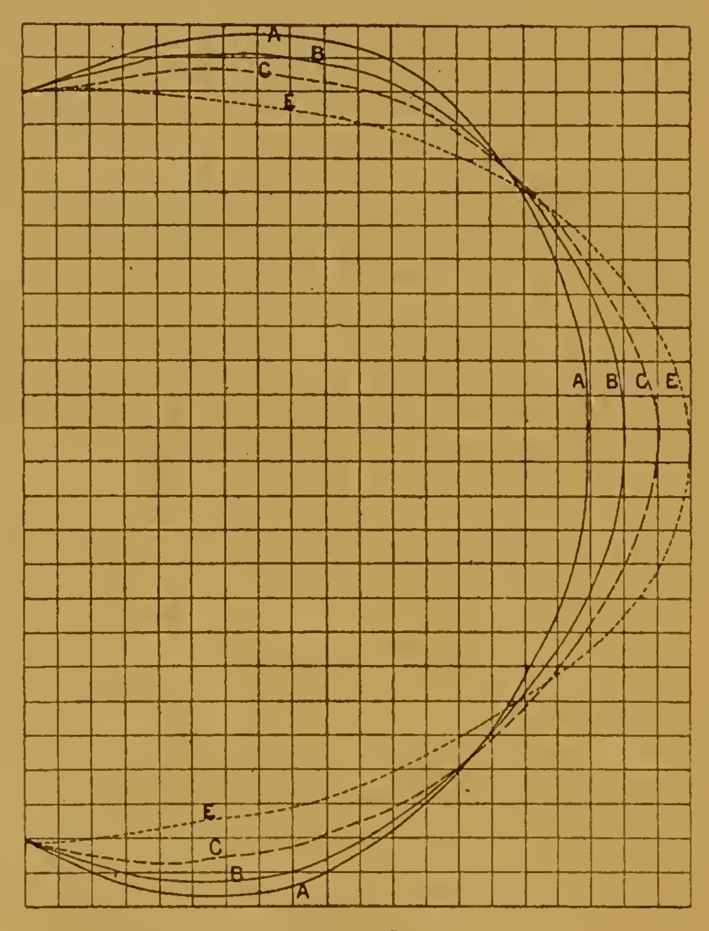


Fig. 13

La forme naturelle des ces grands hémithorax, décrite avec un diamètre antéro-postérieur de 22 centimètres et un périmètre de 50 nous avait donné (page 77) comme demi-diamètre transversal, successivement 16, 17, 18 et 19 centimètres, et comme surfaces, dans le même ordre, 343 c.c. 5 ; 348 c.c.; 347 c.c. 5 ; et 344 c.c. 5.

Or, le même diamètre et le même périmètre, avec

des formes appartenant à l'ovale ou à l'ellipse, nous ont donné des demi-diamètres transversaux dont trois se confondent avec les précédents 17, 18 et 19 centimètres, et comme surfaces, dans le même ordre, 355.5, 362 et 361.5.

De plus, de même que pour les formes naturelles, j'avais été conduit à tracer une quatrième figure pour m'assurer que j'avais obtenu la surface maximum avec le demi-diamètre transversal de 17 ; pour être sûr que la figure B circonscrivait bien la surface maximum, et que la différence minime que je trouvais entre la sienne et celle de la figure C, n'était pas due seulement à une erreur de procédé de mensuration, j'en ai tracé une quatrième E avec un demi-diamètre transversal de 20 centimètres, pour laquelle la différence de surface n'a fait que s'accentuer.

Ces faits vont ressortir du tableau suivant :

Numéros d'ordre	Diamètre antéro postérieur	Périmètre	Demi-diamètre transversal	SUPERFICIE		Différence
				Forme naturelle	Forme ovale	
A	22	50	17	348	355.5	7.5
B	22	50	18	347.5	362	14.5
C	22	50	19	344.5	361.5	17
D	22	50	16	343.5	»	»
E	22	50	20	»	349	»

Nous le voyons donc, si nous prenons dans ce tableau les trois formes qui sont comparables, c'est-à-dire celles qui ont été tracées avec les mêmes demi-diamè-

tres transversaux, nous trouverons que l'avantage reste toujours aux formes ovales, et cela avec des différences sensibles, puisqu'elles se chiffrent par 7 c. c, 5; 14 c. c, 5; et 17 c. c. Là différence entre les deux surfaces maximum 347,5 et 362, obtenues ici avec le même demi-diamètre transversal est de 14 c. c, 5.

De ces trois séries d'études comparatives, nous pouvons donc conclure :

1° *Que, toutes les dimensions restant les mêmes, diamètres et périmètres, la superficie de la section thoracique peut augmenter par une simple modification de forme.*

2° *Que cette modification se fait dans le sens de l'ovale.*

3° *Qu'assez souvent le maximum de surface dans les sections de forme naturelle ou de forme ovale, n'est pas obtenu avec le même demi-diamètre transversal.*

4° *Enfin, que ces agrandissements de la section thoracique, par simple modification de forme, sont souvant assez marqués pour justifier l'importance que lui ont donné les cliniciens.*

Surface que l'on obtiendrait si la forme de la section thoracique atteignait celle de la circonférence.

Dans les études précédentes, nous venons de voir les dimensions que peut atteindre la section thoracique en perdant sa forme naturelle, pour se rapprocher de la forme ovale vers laquelle elle tend sous certaines influences physiologiques et pathologiques. Or, il m'a paru intéressant de calculer ce que pourraient devenir ces mêmes sections, si, ne trouvant aucune résistance dans leur paroi, elles prenaient la forme d'un cercle.

La formule de la circonférence, le seul élément que nous connaissons étant $C = 2 \pi r$; et nos hémithorax de 0,40, 0,45 et 0,50 cent. n'étant que la moitié de la circonférence, pour avoir le rayon, nous aurons

$$R = \frac{2\pi}{40 \times 2} = \frac{\pi}{40} = 127 \text{ millimètres.}$$

Or, le rayon étant 127, et la formule du cercle étant πR^2 nous aurons $127 \times 3,14 = 506$ centimètres carrés pour le cercle entier, soit pour la moitié ou un hémithorax 253.

Le même calcul fait pour l'hémithorax de 45 cent. nous donnera une superficie de 322 c.c.; et pour l'hémithorax de 50 centimètres, une superficie de 427.

CHAPITRE IX

PROCÉDÉS EMPLOYÉS PAR LA NATURE POUR AUGMENTER LA SECTION THORACIQUE

Il résulte donc de ce qui précède que la section thoracique de forme naturelle peut être augmentée par trois procédés, qui, quoique ayant des importances différentes, méritent cependant d'être connus. Ces procédés sont :

1° *L'augmentation du diamètre antéro-postérieur ;*

2° *L'augmentation du périmètre ;*

3° *La modification de sa forme.*

Voyons comment la nature peut atteindre ces divers résultats.

Augmentation de la section thoracique sur le vivant par l'allongement du diamètre antéro-postérieur.

Le sternum, même à l'état physiologique, n'est pas séparé de la colonne vertébrale par une distance invariable. Cette distance, au contraire, varie souvent ; elle varie même sous l'influence de chaque mouve-

ment d'inspiration et d'expiration, s'éloignant de la colonne vertébrale pendant le premier, et s'en rapprochant pendant le second.

Ce mouvement alternatif d'éloignement et de rapprochement a lieu, nous le savons, par l'intermédiaire des arcs costaux. Ces derniers, obliquement implantés de haut en bas, et d'arrière en avant, sur l'axe vertébral, peuvent, sous l'influence des contractions musculaires, dont le point de départ est aux clavicules, être soulevés dans leur partie libre, et être ainsi amenés dans une série de positions qui toutes les rapprochent davantage de la perpendiculaire, et qui par conséquent éloignent davantage leur extrémité antérieure ou sternale des vertèbres. Il en résulte forcément que le sternum lui-même subit ces mouvements ; et qu'il s'éloigne de la colonne vertébrale, c'est-à-dire que le diamètre antéro-postérieur s'agrandit quand les côtes se relèvent.

Or, ce qui se produit dans de faibles proportions à chaque mouvement d'inspiration, peut fort bien se produire également d'une manière plus accentuée sous l'influence d'une cause soit persistante, soit souvent répétée.

Les côtes, en effet, ont une obliquité toujours très marquée, mais variable selon les personnes ; et l'on comprend fort bien que sous l'influence d'une cause pathologique ou d'un exercice souvent répété, elles puissent, tout en restant obliques, le devenir moins. Ainsi peut se produire l'allongement du diamètre antéro-postérieur ; et, on le voit, son mécanisme est des plus faciles à comprendre.

C'est là l'explication de l'allongement du diamètre antéro-postérieur, *en avant.*

Or, on doit se le rappeler, en étudiant les divers modes d'agrandissement des sections thoraciques de forme naturelle, j'ai également calculé l'agrandissement de cette section par l'allongement de ce même diamètre *en arrière.* Ce mode d'allongement m'avait même paru avoir une influence plus marquée sur l'agrandissement de la section. Mais, je dois le dire, dans l'organisme, ce mode d'agrandissement doit être rare et peu marqué ; la colonne vertébrale est, en effet, le point fixe. Cependant, peut-être, n'est-il pas impossible, et doit-on admettre, qu'au moins dans des cas rares et dans de faibles proportions, l'allongement du diamètre antéro-postérieur se fait de ce côté par une modification imprimée à l'axe vertébral. C'est là une question à étudier.

Augmentation de la section thoracique par l'allongement du périmètre.

Le second mode d'agrandissement de la poitrine, celui qui est dû à l'allongement du périmètre, peut être obtenu de plusieurs manières.

Et d'abord, j'établirai qu'il ne me paraît pas impossible de voir un *allongement réel* se produire sous l'influence d'une cause énergique, et ayant une certaine durée. Il faut nous rappeler, en effet, qu'une portion

de cet arc est simplement cartilagineuse. Or, ce n'est pas, quand on a vu, surtout chez l'enfant, les résultats que l'on obtient par les tractions permanentes sur les membres, que l'on peut douter qu'une cause persistante, comme celles qui dépendent de la nature normale ou morbide, puisse allonger un cartilage costal.

Je suis convaincu qu'un pareil résultat peut être atteint ; et que la nature l'obtient tous les jours, même chez l'adulte.

C'est donc là, d'abord, un premier mode d'allongement, et celui-ci réel. Mais ce n'est pas ainsi, je pense, que se fait le plus souvent l'allongement, et celui dont l'influence est la plus marquée.

Pour comprendre ce *second mode* d'allongement, il faut nous rappeler de nouveau que les arcs costaux sont obliques.

Supposons, en effet, un plan DFGE sur lequel la demi-circonférence D A E, peut évoluer, autour du diamètre D E.

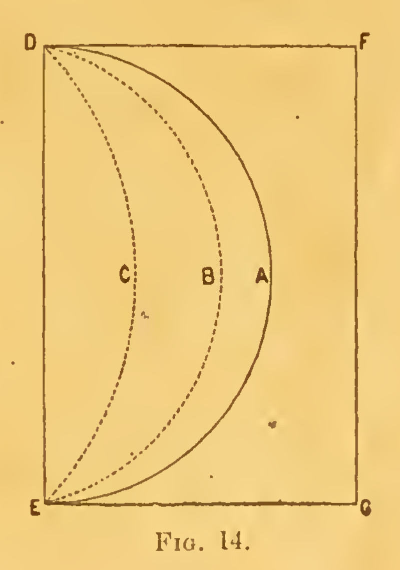


Fig. 14.

Les projections de cette demi-circonférence pour deux des positions répondant aux inclinaisons de 45° et 60°, par exemple, qu'elle peut prendre dans son mouvement, sont les demi-ellipses DBE et DCE dont les périmètres sont manifestement plus petits que ceux de la demi-conférence.

Revenons maintenant aux thorax ; et supposons qu'un

arc costal fasse, avec le plan horizontal, qui passerait par ses deux extrémités, un angle très aigu comme D C E; n'est-il pas évident qu'au fur et à mesure que cet arc costal sera relevé et qu'il s'approchera de l'horizontale, il décrira, sur ce plan horizontal fictif, des courbes d'autant plus longues qu'il se rapprochera davantage de D A D E, jusqu'à ce qu'il atteigne sa longueur maximum au moment où il se confondra avec lui ?

Notre arc costal avait d'abord pour projection la demi-ellipse D C E; puis il a eu D B E; et il est allé en augmentant jusqu'à ce qu'il se soit confondu avec la projection D A E.

Les projections de l'arc costal sur le plan horizontal qui passe par ses deux extrémités, augmentent donc au fur et à mesure que cet arc devient moins oblique. Or, ce qui nous intéresse dans la mesure de la section thoracique, ce n'est pas l'arc costal lui-même, mais sa projection; et ainsi s'explique que sans que la longueur de l'arc costal lui-même soit augmentée, le périmètre thoracique décrit le soit.

Le redressement des arcs costaux a donc une double influence sur l'agrandissement de la poitrine : il augmente la section thoracique d'abord, en allongeant son diamètre antéro-postérieur, et ensuite en allongeant son périmètre.

Passons maintenant au troisième mode d'agrandissement.

Augmentation de la section thoracique par changement de forme.

Ce troisième mode d'agrandissement de la section thoracique, nous l'avons dit, est un *changement de forme*. Or, ce changement de forme lui-même s'opère de trois manières.

D'abord, pour la *première* nous devons nous rappeler que les articulations costo-vertébrales sont lâches, et qu'elles permettent un mouvement assez étendu, surtout en avant. Or, la première portion des côtes, celle qui s'étend de leur articulation avec les vertèbres jusqu'à leur angle, ayant une direction oblique en arrière pour former les gouttières costales, il en résulte que tout mouvement en avant aura pour effet de diminuer ces gouttières. La forme naturelle de la section thoracique, que j'ai comparée soit à un haricot, soit à un cœur de carte à jouer, verra sa dépression médiane postérieure s'effacer plus ou moins, et se rapprochera donc des formes plus avantageuses de l'ovale.

Ainsi, un simple mouvement de la côte, se passant dans son articulation vertébrale, peut suffire pour augmenter la section thoracique qu'elle circonscrit.

La *seconde* manière de modifier avantageusement la forme de la section thoracique, est également un mouvement se passant dans l'articulation costo-vertébrale, mais en sens différent.

Nous venons de voir le résultat d'un déplacement de la partie postérieure de la côte supposée dans un plan horizontal, et se faisant simplement d'arrière en avant. Or, l'observation nous apprend que ce mouvement n'est jamais aussi simple.

Les côtes, en effet, nous le savons, ne sont pas seulement obliques en arrière, mais aussi en bas. Or, il résulte de leur disposition anatomique que tout mouvement qui a pour résultat de les porter en avant, a également pour résultat de les relever ; de sorte que le bord postérieur des diverses sections thoraciques décrites, par une côte qui se relève, devient de plus en plus antérieur, et par conséquent diminue les gouttières costales.

Ces gouttières costales sont donc effacées par deux mouvements de la partie postérieure des côtes, le premier qui la ramène en avant, et le second qui la porte en haut.

Enfin, à ces deux mouvements qui, je dois le dire, en pratique, se confondent, il faut ajouter un *troisième mode :* la mise en jeu de l'élasticité de l'arc costal, élasticité dont le jeu est encore assez étendu, grâce surtout à la partie cartilagineuse de cet arc. Or, si l'on étudie la forme de cet arc, qui est très tendu, on comprendra combien facilement il doit céder à une pression intérieure, même faible, qui tend à le redresser ; surtout au point où sa courbe est le plus accentuée, au niveau des gouttières costales.

En somme, nous le voyons, les trois modes d'agran-

dissement de la section thoracique par modification de la forme, conduisent au même résultat, l'*effacement de la gouttière vertébrale*, c'est-à-dire la déformation de la section thoracique naturelle dans le sens des formes ovales, qui, nous l'avons démontré par nos graphiques, sont notablement plus avantageuses.

Evaluation des variations précédentes en volume.

Comme on l'a vu, dans les études précédentes, je ne me suis occupé que des variations éprouvées par les sections thoraciques, et dans les applications que j'ai faites de ces données à la pathologie, je dois l'avouer, je m'en suis tenu à ces variations de surface. Or une objection se présente tout naturellement ; et avant d'abandonner ce sujet je tiens à y répondre d'une manière complète.

Cette objection est la suivante : *je ne me suis pas occupé du volume.*

Vous avez étudié avec soin, me dira-t-on, les modifications subies par l'ellipse et la section thoracique quand on fait varier leur périmètre et leur diamètre ; mais ce n'est là qu'un côté de la question, et peut-être n'est-ce pas le plus important.

Ce qui intéresse, en effet, la physiologie et la clinique, c'est surtout de connaître, non les variations *de*

surface, mais les variations *de volume* ; ce qu'elles demandent, l'une et l'autre, c'est de savoir réellement de combien la capacité thoracique est augmentée dans tel cas, et de combien elle a diminué dans tel autre. Vous vous êtes bien occupé de la surface, mais vous avez négligé la hauteur.

Telle est l'objection ; et l'on m'accordera que dans l'exposé que je viens d'en donner, je n'ai rien fait pour diminuer sa valeur.

Or, j'espère l'établir, cette objection a pour elle surtout les apparences ; et, quoique s'appuyant sur un fait vrái au fond, elle se réduit à de bien faibles proportions quand on l'examine de près.

C'est surtout par le calcul que je vais l'établir.

Mais avant d'aborder cette démonstration toute géométrique, il me faut rappeler plusieurs faits d'ordre anatomique et physiologique.

Le premier, c'est que le thorax n'est pas entièrement destiné aux poumons. Toute sa partie inférieure, au contraire, nous le savons, est occupée à droite par le foie et à gauche par l'estomac et la rate. Dans ce tiers, à peine une faible partie, en arrière, est réservée à une mince lame pulmonaire. Mais, si l'on envisage la répartition de la cage thoracique dans son ensemble, la proposition que je viens de formuler reste sensiblement exacte. Je peux même dire que le point qui à l'extérieur limite la partie du thorax réservée au poumon, correspond à peu près à l'articulation sterno-xyphoïdienne, ce qui vient encore ajouter à son importance, et justifie le choix que j'en ai fait.

Dans l'étude des modifications éprouvées par la cage thoracique, au point de vue des échanges hématosiques, la seule partie qui nous intéresse, est donc celle que j'appellerai *sus-xyphoïdienne*. C'est là véritablement la partie *pulmonaire*.

Cette partie ne s'étend donc que de la fourchette sternale, à l'articulation sterno-xyphoïdienne. Ce qui est au-dessous est, en effet, occupé par les viscères abdominaux : foie, rate et estomac.

Or, cette hauteur mesurée sur des sujets de taille allant de 1 m. 55 à 1 m. 80, n'a varié, dans mes recherches, que de 16 à 19 centimètres ; et pour comprendre tous les cas j'admettrai que les extrêmes de cette distance vont de 15 à 20 centimètres, ce qui constitue, qu'on veuille bien le remarquer, une distance d'un quart.

Ce point d'anatomie fixé, je ferai ensuite remarquer que cette partie sus-xyphoïdienne du thorax a sensiblement la forme d'un cône tronqué ; et que, dans les mouvements d'ampliation de la poitrine, la partie supérieure du cône reste immobile. Les mouvements des premières côtes sont en effet presque nuls, relativement à ceux du plan inférieur.

Or, ceci étant également établi, il en résulte que, lorsque la cage thoracique s'agrandit, cet agrandissement est à son maximum au niveau de la base du cône (la section sterno-xyphoïdienne) ; que cet agrandissement va ensuite en diminuant, au fur et à mesure qu'on s'élève ; et qu'enfin, schématiquement, cet agrandissement peut être lui-même représenté par un cône ayant pour base la surface de l'agrandissement

au niveau de cette section, et, pour hauteur, celle de la ligne sterno-xyphoïdienne. Quand nous dirons que sous l'influence d'un mouvement respiratoire, la section sterno-xyphoïdienne s'est accrue de 5 c.c., il faudra donc en conclure que pour une hauteur de 18 c., cet agrandissement se traduit en volume par un cône de 5 c.c. de base et 18 c. de hauteur, ce qui nous donne $\frac{5 \times 18}{3} = 30$ c.c.

Or, ces faits établis, revenons à notre objection ; et j'espère qu'on verra combien ces différences, dépendant de la hauteur, sont minimes, et, je puis même le dire, négligeables.

Pour apprécier cette importance, prenons d'abord les cas extrêmes comme hauteur, soit 15 c. et 20 c.

Supposons deux thorax ayant des hauteurs sterno-xyphoïdiennes, l'un de 15 c. et l'autre de 20 c., et seulement chacun une même augmentation de 3 c.c., ce qui correspond à peu près à une augmentation d'un centimètre de diamètre. Si nous calculons le volume gagné dans ces deux cas, nous trouverons : $\frac{15 \times 3}{3} = 15$ pour le premier, et $\frac{20 \times 3}{3} = 20$ pour le second ; c'est donc au maximum une différence de 5 c. cubes !

Or nous comparons ici les cas extrêmes. Mais prenons les cas ordinaires, ceux dans lesquels les hauteurs sterno-xyphoïdiennes ne diffèrent, par exemple, que par 2 cent. comme 16 et 18, et nous aurons $\frac{16 \times 3}{3} = 16$

pour le premier, et $\frac{18 \times 3}{3} = 18$; soit une différence de 3 centimètres !!!

On le voit donc les différences que viendrait ajouter à nos résultats, ce troisième élément, les hauteurs, sont bien minimes ; si minimes même que, quand on descend sur le terrain de la clinique, comme je le disais, elles sont négligeables. Dans la pratique, en effet, les hauteurs sterno-xyphoïdiennes ne diffèrent guère que par un ou deux centimètres ; et quelquefois moins ; et, nous le voyons, les différences de volume que donnent ces différences de hauteur ne dépassent pas 5 c. cubes.

Ainsi se trouve donc expliqué que, dans les appréciations des variations de la cage thoracique, je m'en sois tenu aux variations de surface. C'est qu'en effet, après calculs, je me suis rendu compte que ce sont elles qui représentent réellement l'élément le plus important de ces variations.

Pour me résumer, je dirai donc :

Qu'il me parait inutile de mesurer ces hauteurs, et de calculer les modifications de la cage thoracique en volume :

1° Parce que la hauteur sterno-xyphoïdienne, la seule qui nous intéresse, varie peu.

2° Que même en prenant les extrêmes, les modifications de volume sont peu considérables.

3° Que l'augmentation de la section, prise au niveau sterno-xyphoïdien, est toujours l'élément le plus étendu

de la modification ; et que, mieux que tous les autres, il en donne l'idée.

4° Et que par conséquent, non-seulement calculer ce volume serait compliquer la mensuration des variations de la poitrine d'une manière inutile, mais, en outre, que parler volume aurait l'inconvénient de distraire l'attention de la section qui est réellement l'élément le plus important de ces variations.

Toutefois, je dois l'ajouter, si, dans quelques cas exceptionnels, on voulait calculer ce volume, il suffirait, appliquant ici la formule du volume des cônes, de multiplier la surface d'augmentation par la hauteur sterno-xyphoïdienne, et de diviser le produit par trois.

CONCLUSIONS

Me voici arrivé à la fin de cette série d'études, que l'on aura peut-être trouvées trop longues et trop minutieuses. Mais il m'a paru, cependant, nécessaire de les donner toutes, et même dans tous leurs détails.

Certes, l'on savait que les surfaces n'étaient pas proportionnelles aux périmètres ; que la circonférence est la figure qui, à périmètre égal, circonscrit la surface la plus étendue ; que quand la poitrine s'agrandit, sa section se rapproche de la circonférence ; on savait enfin que l'augmentation du périmètre augmente la surface circonscrite ; tous ces faits, dis-je, étaient connus et admis.

Mais il m'a semblé, d'abord, que s'ils constituaient des vérités démontrées pour le monde habitué aux constructions géométriques, ils ne se présentaient peut-être pas avec la même évidence pour tout le monde médical.

Ensuite, que même pour ceux à qui ces faits étaient déjà connus, il était cependant encore avantageux de faire ressortir leur importance pratique. On aurait pu croire, en effet, que ces faits, mathématiquement exacts, devenaient difficiles à saisir, quand on entrait sur le terrain de la clinique, et que, par exemple, les diffé-

rences entre la section thoracique naturelle et celle modifiée dans le sens de l'ovale, ne différaient que par des quantités négligeables dans la pratique.

Enfin, le premier, je crois, j'ai cherché par un moyen clinique, à exprimer en chiffres les influences isolées de l'agrandissement des divers diamètres, des périmètres, et des changements de forme, et à les comparer entre elles ; et, ne serait-ce qu'à ce point de vue, je pense que cette étude mérite déjà l'étendue que je lui ai donnée.

Si, maintenant, de même que je l'ai fait pour les autres parties, j'essaye de résumer celle-ci ; je pense pouvoir le faire dans les propositions suivantes :

1° La surface n'est pas proportionnelle aux périmètres. Elle est d'autant plus grande que ce périmètre se rapproche plus de la circonférence.

2° Dans les dimensions qui se rapprochent de la section thoracique (18 à 22 comme diamètre antéro-postérieur et 38 à 50 comme périmètre de l'hémi-thorax), pour les formes elliptiques, l'augmentation du périmètre par centimètre de long, se traduit par une augmentation de 10 centimètres carrés environ.

3° Pour les mêmes figures, et dans les mêmes dimensions, l'augmentation du diamètre antéro-postérieur par centimètre de long, ne se traduit que par 3 centimètres carrés de surface.

4° Dans l'augmentation simultanée de ce même diamètre et du périmètre, ces deux accroissements de surface semblent s'ajouter ; et nous obtenons une

moyenne de 13 cent. carrés environ par centimètre de longueur.

5° Lorsque, au contraire, on les oppose l'une à l'autre, c'est manifestement l'accroissement du périmètre qui l'emporte.

6° La plupart des faits que nous venons d'établir pour les formes dépendant de l'ellipse sont applicables aux sections thoraciques naturelles ; mais cependant avec des différences qu'il est indispensable de connaître.

7° La section thoracique naturelle est toujours inférieure, comme surface, à une section ayant le même périmètre, mais dont la forme se rapproche de celle de l'ovale ou de l'ellipse.

8° Fait important, tant que la section naturelle conserve sa forme type, sa superficie est la plus grande de celles que peut circonscrire son périmètre. En augmentant ou en diminuant son diamètre transversal, on diminue sa surface.

9° Pour les sections thoraciques, l'allongement du diamètre antéro-postérieur se traduit par une augmentation de surface plus grande que pour les formes se rapprochant de l'ellipse.

10° De même que nous l'avons vu pour les formes ovales, l'allongement du périmètre se traduit par une augmentation de surface plus grande ; et ici cette augmentation se trouve à peu près la même que pour l'augmentation du périmètre dans les formes elliptiques. Cette augmentation est de 10 cent. carrés environ par centimètre.

11° Le mode d'agrandissement de la section thoracique naturelle le plus marqué est souvent la modification de sa forme dans le sens de l'ovale.

12° Les diamètres et les périmètres restant les mêmes, on peut, par une simple modification de la forme, obtenir des différences dépassant parfois 10 cent. carrés.

13° Ce sont là les différences que l'on obtient en imitant la nature autant que possible, c'est-à-dire en faisant passer les sections thoraciques de leur forme normale à celle de l'ovale ou de l'ellipse ; mais ces différences s'accentueraient encore bien davantage, et l'augmentation de surface serait bien supérieure, si la section thoracique se rapprochait du cercle.

14° Par les procédés stéthographiques, ces différences sont de 15 cent. car., et par les calculs encore plus marqués.

15° Dans ses tentatives d'augmentation de la section thoracique, la nature, soit physiologique, soit pathologique, met en œuvre les trois procédés indiqués.

16° Ces trois procédés sont : l'augmentation des diamètres ; l'augmentation des périmètres ; et, le changement de forme.

17° A l'état physiologique, comme à l'état pathologique, c'est ce dernier mode qui peut donner les plus grands agrandissements.

18° Enfin, les calculs m'ont prouvé qu'il est inutile d'apprécier les augmentations ou les diminutions de la cage thoracique par le volume. Les appréciations four-

nies par les changements subis par les sections suffisent, et même sont préférables, parce qu'elles fixent l'attention sur l'élément qui réellement le mérite le plus.

TROISIÈME PARTIE

MÉTHODES ET PROCÉDÉS

CHAPITRE X

MÉTHODES DU PÉRIMÈTRE

Comme on l'a vu dans l'historique, j'ai réparti les divers moyens proposés pour mesurer la poitrine dans trois méthodes : celle du *périmètre*, celle des *diamètres*, et celle des *graphiques*.

C'est cette même division que je vais suivre dans l'exposé de la technique de ces divers procédés.

Pour éviter toute erreur, c'est, autant que possible, aux auteurs eux-mêmes que j'emprunterai la description de l'instrument et celle de son mode d'emploi, me contentant de les faire suivre de quelques courtes observations.

Laënnec, je l'ai dit, mesurait le périmètre de la poi-

trine avec un lacs inextensible, gradué en centimètres. Mais il s'est contenté d'indiquer ce procédé d'examen, sans donner aucun détail sur sa technique ; et il semble que c'est Woillez qui, le premier, ait compris l'utilité de cette dernière. Dès 1835, en effet, dans ses recherches sur l'inspection et la mensuration, son esprit méthodique et exact le conduisait à formuler quelques indications.

Il recommande de mesurer les deux côtés successivement et non simultanément ; de choisir le moment où le malade est à jeun ; de le placer dans le décubitus dorsal ; d'attendre la fin de l'expiration ; enfin, fait important, il fixe un lieu d'élection, qui, déjà, est la base de l'appendice xyphoïde (1).

Cofin, dont le travail parut un an après, le suivit dans cette voie ; et il en a été de même de tous les auteurs qui, depuis, ont écrit sur ce sujet. Il n'a échappé à aucun d'eux, en effet, que cette mensuration, pour présenter des garanties, devait être pratiquée d'une manière uniforme, et en évitant certains écueils qu'ils ont pris soin de signaler.

Mais pendant que tous reconnaissaient l'existence de ces écueils, tous ne leur ont pas accordé la même importance, et surtout tous n'ont pas cru devoir employer le même moyen pour les éviter ; et ainsi sont nés un grand nombre de procédés et de modifications dont la multiplicité n'a fait qu'augmenter la difficulté. Au man-

(1) *Dictionnaire du diagnostic médical.* Article « mensuration ».

que de technique, est venu se substituer l'embarras du choix, et surtout le défaut d'entente, enlevant aux résultats des divers observateurs la qualité la plus appréciable, celle d'être comparables.

Parmi ces procédés et modifications, quelques-uns seulement nous arrêteront ; ce sont ceux de *Broca*, de *Topinard*, de l'*armée*, et enfin *celui auquel je suis arrivé.*

PROCÉDÉ DE BROCA. — « La circonférence de la poitrine se mesure en deux points : 1° en haut, immédiatement au-dessous des aisselles ; 2° en bas, au niveau de la ceinture (1). »

Broca prend ces circonférences avec le ruban métrique. « Celui-ci doit être en fil ciré ou verni. Les rubans de coton, de soie, de cuir, s'allongent par l'usage ; les rubans cirés ne sont pas tout à fait à l'abri de cet inconvénient : c'est pourquoi on devra les vérifier souvent.

« On doit proscrire tout spécialement, les rubans de soie qui peuvent, après quelques séances de mensuration, avoir acquis un excès de longueur de 5 à 6 centimètres (2). »

(1) Instructions générales sur l'anthropologie. *Archives de médecine navale.* Avril 1865. Page 439.

(2) Loco citato, page 39.

PROCÉDÉ DE TOPINARD. — La circonférence de la poitrine « se mesure au ruban passant par les aisselles, ou, ce qui vaut mieux, par les mamelons, lorsqu'on n'a affaire qu'à l'homme.

« Le sujet doit être debout, sans émotion, sa respiration au repos, la bouche ouverte, les bras élevés et les mains jointes au-dessus de la tête, à moins qu'on ne veuille prendre la moyenne entre la circonférence pendant l'inspiration et pendant l'expiration (1). »

PROCÉDÉ DE L'ARMÉE. — Toute recrue des deux armées doit avoir pour périmètre une longueur qui dépasse la demi-taille de 14 millimètres au moins.

Ce périmètre est pris au niveau des mamelons, les bras étant pendants le long du corps.

On le voit donc, dans ces divers procédés, rien n'est déterminé d'une manière uniforme. Le lieu d'élection est tantôt au niveau des mamelons, ce qui, je dois le dire en passant, est impraticable chez la femme. D'autres le mettent au-dessous des aisselles, ce qui ne correspond à aucun point anatomique précis.

Topinard conseille de faire croiser les bras sur la tête, tandis que les autres les laissent pendants le long du corps.

Enfin, la plupart des autres points ne sont pas indi-

(1) L'*anthropologie*, par P. Topinard. Paris. Reinwald et Cie, 1877, Page 417.

qués, même par ceux qui, comme Broca, écrivaient un traité de technique.

Ces imperfections, et surtout le défaut d'uniformité, avaient déjà frappé Topinard. Dès 1883, en effet, il écrivait : « La mesure qui a fourni le plus de travaux et dont l'anthropométrie est le plus à même de tirer parti dès à présent, est la circonférence de la poitrine. En France, il règne un certain désarroi sur celle à choisir produit par les chirurgiens militaires [1] »

Mais, malgré cette voix autorisée, rien n'a été fait pour les faire disparaître ; médecins et anthropologistes sont restés dans le même embarras.

Aussi, ces difficultés que j'avais déjà rencontrées dans mes études anthropologiques antérieures à la Guyane et aux Antilles, les ai-je retrouvées, en les sentant encore plus vivement qu'avant, lors de ma mission scientifique au Cambodge en 1885 [2].

Tout en ayant pris avec le plus grand soin la circonférence du thorax sur un grand nombre de sujets, j'écrivais les lignes suivantes que je trouve dans le précis de technique dont j'ai fait précéder mon mémoire à la société d'anthropologie, précis de technique écrit au moment même où je prenais mes observations [3].

(1) *Éléments d'anthropologie générale.* Topinard, p. 1080.

(2) Mission scientifique du ministre de l'Instruction publique. 1884 et 1885.

(3) Mémoire auquel la Société d'anthropologie de Paris a décerné le prix Godard pour l'année 1886.

« *Circonférence sous l'aisselle* prise avec le ruban métrique. Elle présente :

« 1° Des causes d'erreurs constantes dues aux différences d'embonpoint et de musculature ;

« 2° Des causes d'erreurs de méthode dont la principale est la position différente que peuvent affecter les bras. Il est important de les laisser tomber le long du corps.

« Chez les femmes, ces causes d'erreurs ont des influences encore plus manifestes. Chez celles d'un certain âge, il est même mieux de ne pas prendre cette mesure. »

C'est dans les derniers mois de 1885 que j'appréciais ainsi les difficultés de cette mensuration.

Aussi, un an après environ, au commencement de 1887, ayant été conduit à m'occuper de nouveau de cette question, ai-je cherché à remédier aux diverses imperfections que je viens de signaler.

Dans une conférence faite à l'hôpital maritime de Cherbourg, sur la mensuration, je résumai ainsi la technique à laquelle je suis arrivé.

Pour prendre le périmètre thoracique chez les recrues, le plein du ruban métrique est passé derrière le dos, pendant que la recrue élève les bras, et les deux bouts du mètre sont ramenés en avant. Celui qui porte les premières divisions est fixé sur la poitrine, et l'autre appliqué par dessus. La recrue est alors invitée à respirer comme d'ordinaire, à laisser tomber les bras

le long du corps sans raideur; et c'est la moyenne entre le périmètre de l'inspiration et celui de l'expiration qui représente le chiffre que l'on cherche. C'est celui qui doit dépasser la demi-taille de 14 millimètres.

C'est ainsi que l'on doit procéder chez l'homme sain et chez le malade, quand on veut ne connaître que le périmètre de la poitrine. Mais, le plus souvent, ce n'est pas le périmètre total qu'il nous importe de connaître, mais bien le périmètre des deux hémithorax pris séparément.

Dans ces cas, deux traits verticaux de crayon dermographique sont tracés, au préalable, sur les lignes médianes antérieure et postérieure, à la hauteur du point où doit porter la mensuration; puis plaçant exactement la première division sur le trait sternal, on fait passer le mètre à la partie postérieure de la poitrine ; et on le ramène en avant, de manière à revenir au point de départ. C'est dans la position du repos naturel que cette mensuration totale doit être prise. Du reste, le mètre étant maintenu en place par une main, on regarde en arrière quelle est la division qui correspond au trait dorsal. La dimension de l'hémithorax qui est parcouru par la première portion du mètre, est ainsi obtenue directement, et celle du second, en faisant la différence entre le périmètre total et le périmètre du premier.

Plusieurs précautions sont à prendre. La première c'est d'avoir soin de placer le ruban métrique bien horizontal ; la seconde de s'assurer qu'il n'est pas plus

tendu d'un côté que de l'autre, ce qui arrive souvent lorsque la peau est couverte de sueur, de corps gras, de vésicatoires ; enfin, il arrive souvent que les arcs costaux fortement courbés laissent la colonne vertébrale dans un creux, au niveau duquel le ruban métrique ne s'applique pas.

Toutes ces indications ont leur importance. Il est même rare que du premier coup on ait pris toutes les précautions ; et il faut y regarder avec soin pour être sûr de son résultat.

Ainsi, les eonclusions auxquelles j'arrive sont les suivantes :

1° Emploi du ruban de fil ciré, de préférence à tout autre.

2° L'articulation sterno-xyphoïdienne comme lieu d'élection. Il est précis ; facile à trouver ; dégagé chez la femme comme chez l'homme ; et mieux que tout autre il donne la dimension de la cage thoracique sans être altérée par les omoplates, l'embonpoint et les masses musculaires.

3° Les bras doivent être pendants, sans raideur, et sans être rejetés en arrière.

4° On doit, autant que possible, s'attacher à prendre la mensuration dans une situation moyenne entre l'inspiration et l'expiration. On y arrive, si l'écart est marqué, en prenant les deux extrêmes et en faisant une moyenne.

Ces résultats manquent de précision ; mais ils auraient encore moins de garantie si on les prenait pen-

dant l'inspiration ou l'expiration *forcées*. chaque sujet donnant à ces expressions un sens bien différent.

5° Le ruban doit être appliqué en exerçant une traction égale pendant toute la durée de son application. Il faut vérifier si on y est arrivé.

6° Il ne doit pas descendre dans les dépressions. Ces dépressions, en effet, ont pour résultat de diminuer la section thoracique. Or, en les suivant, on augmente, au contraire, le périmètre ; de sorte que cette dépression, qui est réellement en moins, se traduirait en plus, d'où une exagération de l'erreur.

MÉTHODES ET PROCÉDÉS

(SUITE)

CHAPITRE XI

MÉTHODES DES DIAMÈTRES

Ces diamètres peuvent être pris soit pour *comparer leurs propres dimensions* entre elles, soit pour *calculer des indices*. De là deux procédés, celui de Chomel et celui de Fourmentin.

Chomel se servait d'un compas d'épaisseur fait de deux tiges parallèles, glissant à frottement doux sur une troisième qui est graduée, et à laquelle elles sont perpendiculaires.

C'est à l'aide de ce compas d'épaisseur, comparable, aux proportions près, au compas glissière des anthropologistes, que ce clinicien distingué faisait ses mensurations. Il prenait ainsi les *diamètres antéro-postérieurs*, les *transversaux* et les *obliques* ; et les comparait aux diverses époques de l'observation.

Fourmentin a préféré le compas d'épaisseur des accoucheurs, mais sans qu'il ait marqué sa préférence pour aucun d'eux.

Voici, du reste, comment il décrit son procédé, adopté plus tard par Weisgerber (1) :

« Un moyen très simple de se rendre compte de la forme générale, consiste à prendre le rapport de deux dimensions diamétrales perpendiculaires entre elles : la longueur et la largeur.

« Ce moyen est très pratique et indique nettement les degrés de dissemblance ; mais il néglige de tenir compte des portions de la figure comprises entre les deux dimensions choisies ; il faudrait pour en tenir compte, décomposer la figure en plusieurs portions élémentaires. Ce moyen est employé au crâne pour reconnaître les races. Les anthropologistes appellent *indice céphalique* le rapport du diamètre transverse maximum, au diamètre antéro-postérieur à partir de l'espace intersourcilier. Ils multiplient ce rapport par 100, afin de le rapporter à 100 comme unité ou point de départ, et d'avoir des nombres entiers plus faciles à distinguer que des fractions. Appliquant ces données à la poitrine, j'ai appelé de même *indice thoracique centésimal*, le rapport du diamètre maximum transverse au diamètre antéro-postérieur maximum. J'ai pris les mêmes dimensions que pour l'indice céphalique, afin

(1) Fourmentin, Thèse Paris 1874, page 18. — *Etudes précises sur les déformations de la poitrine avec application à la pleurésie et la phtisie. — Indice thoracique.*

qu'on pût au besoin comparer les deux indices ; il en résulte que la dimension transversale étant ici la plus grande, l'indice thoracique ne marque nullement les dimensions, il se rapporte à la forme qu'il exprime visiblement, à cause du grossissement par 100.

« L'indice thoracique pourra être appliqué à suivre le développement physiologique. Un fait assez curieux que j'ai observé peut encore fournir des applications. Ce fait est le suivant : Chez plusieurs personnes de la même famille, j'ai trouvé que les indices thoracique et céphalique étaient, à très peu de chose près, représentés par les mêmes nombres. Rien n'est plus simple à comprendre ; puisque l'on trouve de la ressemblance dans les divers membres d'une même famille, l'indice qui sert à mesurer la ressemblance, doit être aussi le même. L'application aux races qui ne sont que des agglomérations de familles semblables, est un fait du même genre. En donnant suite à cette question, on pourra, en recherchant ces caractères d'identité chez les parents, retrouver l'influence de la parenté sur le développement du système osseux.

« Les soins principaux que l'on prendra, se rapportent à l'attitude du malade, au temps de la respiration, et à l'état de vacuité de l'estomac. Dans mes recherches, j'ai pris l'indice pendant que le malade était assis et à jeun. Ne l'ayant pas astreint à maintenir sa respiration, j'ai surtout obtenu les diamètres les plus grands, c'est-à-dire pendant l'inspiration. Ajoutons qu'on peut écrire l'indice comme en anthropologie, en marquant les deux dimensions en millimètres, et à la suite l'indice correspondant. »

C'est ce même procédé qui a été adopté par Weisgerber, dans sa thèse sur l'indice thoracique, inspirée par Broca, et écrite avec les conseils de Topinard, cinq ans après (1). Voici, du reste, le procédé tel que le décrit Weisgerber.

« Pour pouvoir comparer les thorax de différents individus, nous prendrons le rapport centésimal des deux dimensions dont nous venons de parler ; et nous pourrons ainsi comparer les valeurs relatives des différents thorax.

« Les deux dimensions du thorax que nous prenons sont les suivantes : 1° le diamètre antéro-postérieur externe, horizontal, passant par l'extrémité inférieure du corps du sternum ; 2° le diamètre transversal situé dans le même plan, et dont les extrémités coupent, par conséquent, la septième côte à sa partie moyenne.

« Nous multiplions, en suivant l'exemple de Fourmentin, la valeur du diamètre transverse par 100, et nous divisons le produit par le diamètre antéro-postérieur ; le quotient obtenu indique la valeur du diamètre transverse rapportée à un nombre fixe, le diamètre antéro-postérieur égalé à 100. C'est ce rapport qu'on nomme *indice thoracique.* »

Mais, en outre, Weisgerber, ayant mesuré surtout des squelettes, est conduit à décrire le procédé qu'il a

(1) *De l'indice thoracique.* Thèse Paris 1879, par Weisgerber, page 8.

suivi pour ce cas spécial. « Nous avons pris, dit-il, un grand compas d'épaisseur gradué (on peut tout aussi bien utiliser le compas de Bandelocque) ; nous l'avons porté sur le thorax, de telle manière qu'une de ses extrémités reposa en avant sur la partie inférieure du corps du sternum, tandis que nous portions l'autre sur le sommet d'une apophyse épineuse, la plus voisine de l'horizontale passant par le premier point. Le compas étant ainsi maintenu, on lisait sur une tige graduée le degré d'écartement des deux extrémités, en millimètres, que l'on notait. Le diamètre transversal était pris d'une façon analogue ; il fallait cependant tâtonner un peu, parce qu'on prenait le diamètre maximum ; ce point d'écartement extrême de l'axe du corps, correspondait, en général, à la partie moyenne de la septième côte, peut-être un peu en arrière. »

A ces indications, Weisgerber ajoute :

« Sur le vivant, le procédé opératoire n'est pas plus compliqué, car les deux points de repères extrêmes sont presque sous-cutanés, et il est toujours très facile de distinguer par la palpation l'extrémité inférieure du sternum. »

Quoique dans la description des procédés de cette méthode nous trouvions plus de précision que dans le groupe précédent ; et quoique les divers auteurs s'entendent mieux sur les principaux points, l'étude comparée de ces divers procédés et ma pratique personnelle me paraissent justifier les observations suivantes :

1° *Instrument.* Le compas d'épaisseur dont les anthropologistes se servent pour mesurer la tête, est trop petit pour permettre de l'appliquer au thorax des adultes. Il ne peut servir que pour les enfants, chez lesquels j'en ai fait un fréquent emploi.

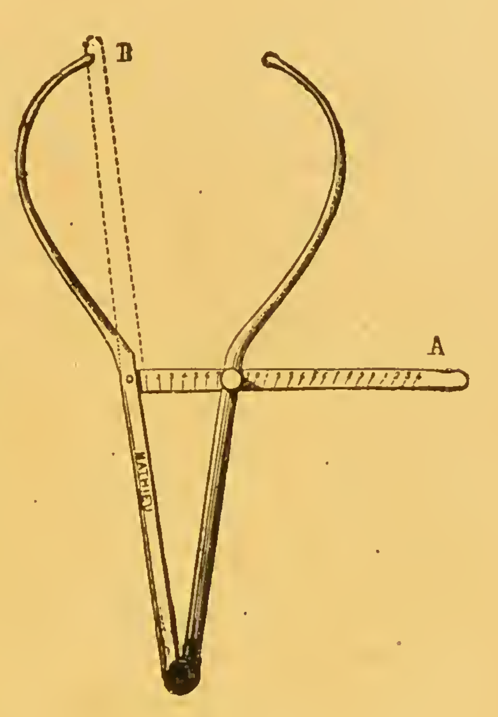


Fig. 15.

Beaucoup de compas d'épaisseur en usage chez les accoucheurs présentent des desiderata sérieux, quand on les emploie pour la poitrine.

Le compas d'épaisseur pour le thorax me paraît devoir être construit d'une manière spéciale pour ce but, et remplir une série de conditions que je ferai mieux connaître en donnant mon procédé stéthographique.

2° *Lieu d'élection.* Un seul doit être fixé d'une manière invariable : c'est l'*articulation sterno-xyphoïdienne*, qui, du reste, a été adoptée par tous les auteurs.

Outre les avantages indiqués précédemment, à propos du lieu d'élection pour le périmètre, nous y trouvons, en outre, celui-ci, que le périmètre et les diamètres seront ainsi toujours pris à la même hauteur.

Ce point connu, il suffit pour déterminer les autres, qui doivent *tous se trouver sur une même circonférence horizontale.*

Pour être sûr que cette condition indispensable est remplie, j'ai l'habitude de me servir d'un cordon qui fait tout le tour de la poitrine à la hauteur indiquée; et qui est maintenu par un aide pendant tout le temps que dure la mensuration. Ce cordon, autant que possible bleu ou rouge pour qu'il tranche par sa couleur, permet de voir si la circonférence que l'on adopte est horizontale ou non, et, par des tâtonnements successifs, de la ramener à l'horizontalité, si dès la première application on ne l'a pas obtenue. L'usage de ce cordon prouvera combien souvent on est obligé de modifier sa direction pour le rendre horizontal, et établira ainsi toute son utilité.

Le point *vertical ou épineux* est ensuite facilement déterminé par la rencontre de ce cordon et de la ligne épineuse. Ce point de rencontre doit être marqué par une croix faite avec le crayon dermographique.

Le diamètre *antéro-postérieur* a ses deux points extrêmes ainsi fixés ; sa mensuration devient donc des plus faciles.

Quant au diamètre *transversal*, c'est un diamètre maximum ; et il présente forcément toutes les difficultés inhérentes à ce genre de mensurations. Cependant, la difficulté sera ici en partie supprimée, en ce sens que le doute n'existe plus au point de vue de la hauteur ; elle nous est, en effet, donnée par notre cordon.

Il suffira donc : 1° d'être sûr que l'on prend le diamètre

perpendiculaire à l'*antéro-postérieur* et non un des *obliques ;* et 2° que nous sommes sur le point *maximum.*

Pour être sûr que le diamètre est *perpendiculaire* à l'*antéro-postérieur*, il faut s'assurer que l'axe du compas d'épaisseur se confond avec le diamètre antéro-postérieur du sujet; on l'appréciera facilement en se plaçant exactement en face du malade.

Quant à la certitude que l'on a la distance *maximum*, on ne peut l'obtenir qu'en suivant la branche femelle du compas pendant qu'elle court sur la tige de graduation, et en appréciant son plus grand écart.

De même que pour le périmètre, je conseille de prendre les diamètres, en situation moyenne d'inspiration et d'expiration ; et, de même que précédemment, si nous trouvions ces mouvements très étendus, il faudrait prendre les mensurations dans les deux situations extrêmes sans en prévenir le malade, ce qui ne ferait que le troubler ; et faire ensuite la moyenne.

Enfin, j'ajouterai que pour ces mensurations, comme pour toutes celles qui précèdent, et aussi pour celles qui suivront, le sujet doit être debout, ou tout au moins assis ; que son tronc doit être dégagé, complètement nu ; et qu'on doit veiller à ce qu'il ne lui imprime aucun mouvement de torsion ou d'inclinaison.

MÉTHODES ET PROCÉDÉS

(SUITE)

CHAPITRE XII

MÉTHODE DES GRAPHIQUES

Cette méthode, on s'en souvient, comprend des procédés *graphiques proprement dits,* reproduisant le périmètre du thorax avec ses dimensions réelles, et les procédés *isographiques* qui permettent de reproduire ce même périmètre agrandi ou réduit.

La première division, celle des graphiques proprement dits, comprend elle-même plusieurs procédés dont les principaux sont ceux de Bouvier, de Woillez, de Nielly, et auxquels est venu s'ajouter celui que j'ai décrit à la fin de 1887.

Quant à la division des isographiques, elle ne se compose encore que d'un seul procédé, celui de Fourmentin.

C'est par ce procédé que je commencerai l'étude de ceux qui relèvent de la troisième méthode.

Tous les procédés isographiques dérivent du *pantographe*. Or le pantographe (*fig.* 16), nous le savons, est un parallélogramme AB, CD, articulé de telle manière que ses quatre côtés puissent se déplacer sans cesser d'être parallèles, et dont deux côtés opposés AC et DC, sont prolongés d'une quantité donnée, et portent à l'une

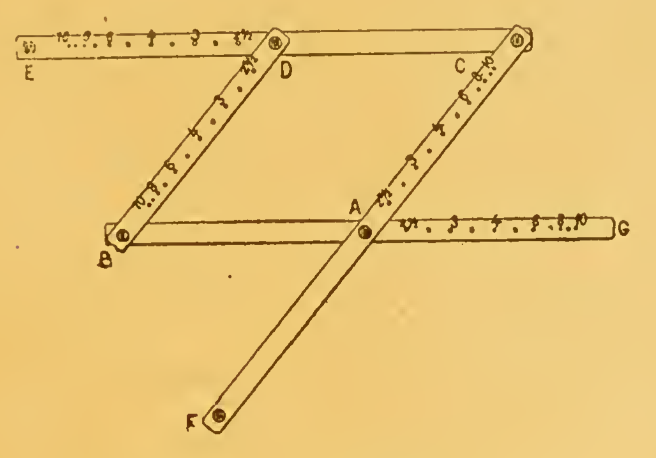


Fig. 16. — Pantographe.

de leurs extrémités, l'un E, un point fixe, et l'autre F, un crayon, en outre, en D se trouve une pointe mousse.

Ainsi disposé, les distances AC et AF étant égales, c'est-à-dire CF étant le double de AC, qui est égal à CD; il est facile de comprendre qu'on obtiendra une figure double de celle dont la pointe mousse D suit les contours si le crayon est placé en F; et, au contraire, une figure réduite de moitié si la pointe mousse est mise en F et le crayon en D.

Cette disposition toutefois ne permettrait que de multiplier ou de diviser les distances par deux. Mais de plus, comme on peut le voir sur le dessin, les divers côtés de l'instrument portent une série d'orifices donnant la facilité de changer les points de l'articulation, de telle manière que l'on peut, grâce à cette graduation, obtenir l'agrandissement ou la réduction que l'on veut.

L'appareil qui est dessiné ci-dessus, et qui n'est autre qu'un instrument des plus élémentaires, répandu dans le commerce sous le nom de *pantographe américain*, permet les agrandissements ou les réductions de : 2, 2 1/4, 2 1/2, 2 3/4, 3, 3 1/2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 : ce qui est bien suffisant pour la pratique ordinaire.

Telle est, réduite à sa plus grande simplicité, l'idée du pantographe. On le voit, elle est aussi ingénieuse que simple ; et nul ne s'étonnera que plus d'une fois déjà notre science en ait fait des applications. C'est ainsi que, sans chercher à être complet, je pourrais citer le *pelvigraphe*, le *profilographe*, le *prostatographe* et le *conformateur et réducteur* de Fourmentin.

C'est seulement de ce dernier dont nous avons à nous occuper ici.

Application directe du pantographe, comme l'indique Fourmentin lui-même, cet instrument, destiné à retracer les courbes de la poitrine, a reçu de lui le nom de *conformateur graphique* et *réducteur*. Or, sans ajouter beaucoup d'importance à une question de termino-

logie, il me semble que le nom choisi par Fourmentin est passible de plusieurs objections. Il est trop long ; il n'est pas scientifique ; il est incomplet en ce sens que s'il est *réducteur* de la poitrine sur le dessin, il peut ensuite agrandir ce dessin lui-même ; et enfin on est exposé à le confondre avec une catégorie d'instruments dont Fourmentin lui-même prend le soin de le distinguer, les *conformateurs*.

Je pense donc que si ce sont là de petits inconvénients, par leur réunion ils ne méritent pas moins qu'on s'en occupe; et qu'on peut sans diminuer le mérite de l'idée, donner à l'instrument un nom qui indique mieux son principe et ses applications.

Or, d'une part, cet instrument étant réellement isographique, et, d'autre part, n'étant destiné qu'à la poitrine, il me semble que ces deux idées se retrouveraient clairement dans un de ces deux noms : *isographie thoracique*, ou même *isostéthographie*. J'espère donc que l'inventeur, auquel, du reste, je rends pleine justice, ne me saura aucun mauvais gré de vouloir changer le nom de son instrument. Le conformateur graphique et réducteur de Fourmentin, deviendra donc désormais, sauf pour la description que j'emprunte à l'auteur lui-même, l'*isographie thoracique* ou l'*isostéthographie de Fourmentin*.

C'est à Fourmentin lui-même que j'emprunterai la description de son procédé. Son procédé étant assez compliqué, et l'un et l'autre demandant une connais-

sance complète, j'ai pensé ne pouvoir mieux faire que de laisser parler l'auteur lui-même (1).

« Il se compose de diverses pièces qu'une comparaison peut nous aider à comprendre : lorsque avec la pulpe des doigts nous suivons les contours d'un objet, nous pouvons ainsi nous rendre compte de sa forme par les mouvements musculaires produits. Remplaçons le bras par un arc rigide circonscrivant l'objet, et l'appréciation subjective des mouvements par un appareil enregistreur, et nous aurons là le principe de l'instrument en question que nous avons déjà esquissé à l'introduction.

« L'arc présente une extrémité libre destinée à suivre l'objet. Celle-ci est aplatie ; et l'on peut la remplacer au besoin par une pointe un peu arrondie. L'autre extrémité est assujettie à un axe de rotation qui permet de tourner l'arc à droite ou à gauche, ou dans le plan perpendiculaire au plan de l'appareil pour obtenir les coupes verticales ou de profil. Cet arc peut être en bois ou en métal garni de cuir; l'arc en bois présente l'avantage de ne pas se déformer,

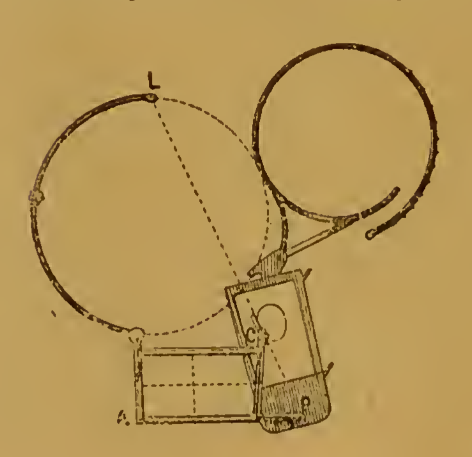


Fig. 17.
Conformateur de Fourmentin.

(1) Fourmentin, Thèse, 1874.

c'est un arc de ce genre que j'ai jusqu'ici employé. Pour le rendre portatif, on peut établir une brisure en son milieu. Ses deux parties seront rapprochées, soit par deux vis de pression pour le bois, soit par pénétration pour des tubes métalliques ; mais, dans ce dernier cas, il sera mieux de les associer par une charnière placée à l'une des deux extrémités d'une gouttière, qui, portée par l'une des deux parties de l'arc, pourra recevoir l'autre.

« L'appareil graphique repose sur une planchette, où sont superposées plusieurs feuilles de papier. Celles-ci sont maintenues par des lames d'acier disposées pour un enlèvement rapide. La figure représente cet appareil tel que je l'ai employé pour réduire les tracés au quart des dimensions (ne pas confondre avec la réduction du conformateur des chapeliers, où l'on diminue chaque rayon d'une quantité constante et de 6 centimètres). L'appareil se compose de quatre tringles articulées sous forme de parallélogramme. Sur le prolongement d'un des petits côtés qui a 13 centimètres, et à une distance de 39 cent. du parallélogramme, est l'extrémité libre de l'arc rigide (L, *fig.* 17). Un des grands côtés, qui a 21 c., se prolonge de 7 c. jusqu'au pivot P. A l'angle C est un crayon, et mieux un porte-mine, que l'on peut rendre traçant à volonté.

« Un ressort flexible et articulé vient exercer une certaine pression sur cette partie traçante. Dans la construction, il est plus commode de mettre le grand côté attenant au point C un peu plus bas que ce point. On peut aussi, par deux tiges en croix, diviser le paral-

lélogramme en quatre autres plus petits, et supprimer celui qui est opposé au point C, et gêne quelquefois l'opérateur, etc. Enfin remarquons pour la position à donner à la planchette, que les trois points L C P sont constamment en ligne droite, et que les distances qui les séparent sont toujours dans un rapport constant.

« Pour les pièces qui doivent réunir tout ce système au corps, elles sont au nombre de deux principales :

« 1° Un ressort garni de cuir est destiné à l'entourer circulairement et à servir de guide pour l'opérateur. On peut réunir les deux extrémités par un ruban ; mais je préfère le moyen suivant : une des extrémités porte une agrafe solide et obliquement dirigée. Cette agrafe reçoit le bout opposé du ressort dans sa concavité, et une série de boutons saillants, analogues à ceux des buscs de corsets, s'arrêtent sur le côté de l'agrafe. Le biais de celle-ci tend à les faire descendre, et ainsi il n'y a pas de vacillement vertical. J'ajoute que ces boutons étant placés à un centimètre de distance permettent de mesurer aussi le périmètre ;

« 2° Le ressort attenant au corps est relié à la planchette par deux tringles qui se croisent et s'adaptent au ressort circulaire par deux extrémités flexibles en acier. Vers ces points d'attache, le ressort sera renforcé, s'il était très flexible, afin qu'il n'y ait pas de pression possible des parties molles. La fixation à la planchette est mobile pour replier l'instrument. Les tringles croisées peuvent être comprimées entre deux surfaces à l'aide de vis ; mais il est mieux d'y ajouter une plaque qui peut tourner autour d'un pivot, et qui

présente une échancrure s'arrêtant à une vis de pression. Enfin, si l'on faisait arriver la médiane de ce triangle sous la planchette, il serait possible de la faire tourner pour y tracer des coupes de profil ; mais il sera plus simple de fixer l'appareil dans le plan vertical sur la partie où l'on voudra opérer. Alors, le ressort s'adaptera au besoin à un lien circulaire.

« Avant d'employer l'instrument, il faut vérifier s'il est exact et régulier. Pour l'exactitude, il doit reproduire une figure donnée. Pour la régularité, il doit, sans être déplacé, reproduire plusieurs fois le même tracé en repassant sur les mêmes lignes. Il est très important de le faire marcher dans un sens, puis en sens opposé. Un arc trop flexible empêche la réunion des traits, dans un côté de la figure seulement. »

Passons à l'application de l'instrument :

« 1° On la fera le malade étant à jeun, ou ayant pris peu d'aliments ;

« 2° On pourra, après avoir cherché l'articulation sterno-xyphoïdienne, repère facile à trouver, appliquer l'appareil à ce niveau. Pour étudier la conformation, et peut-être aussi pour suivre les amplifications de la poitrine, il sera plus convenable, comme nous l'avons dit, d'opérer un peu plus haut, soit à la limite du tiers inférieur du sternum, soit à sa partie moyenne. Dans tous les cas, un niveau étant adopté chez une personne, il importera de ne plus le changer. Avant de commencer, on marquera non seulement ces repères en hauteur, mais aussi la série des apophyses épineuses en arrière, et la ligne qui s'étend du milieu de l'échancrure supé-

rieure du sternum au milieu de l'appendice xyphoïde. On pourra employer, pour déterminer cette dernière direction, un fil tendu, ainsi qu'il est dit dans plusieurs traités de pathologie générale (MM. Behier et Hardy, Bouchut, etc.). Enfin, on prendra note de la scoliose dans le cas où elle descendrait au-dessous de la sixième dorsale. La scoliose produit en arrière une voussure du côté de sa convexité, et en avant une voussure du côté opposé (Woillez. *Rech. sur l'inspection*, 1838, pp. 72 et 105);

« 3° On vérifiera si, par le renversement de l'arc, le bec ou extrémité libre retombe bien au même point;

« 4° Le malade tiendra les bras levés, les avant-bras rapprochés, mais non les mains sur la tête, car alors il y a des tiraillements de certaines portions de la poitrine;

« 5° L'instrument sera appliqué sur le côté, le malade étant assis. On aura soin d'examiner si on ne déplace pas la peau et la ligne de symétrie préalablement tracée (on pourra ne la marquer qu'après avoir placé l'instrument). Les seins peuvent rarement empêcher l'application; il faudra cependant chez certaines personnes modifier la hauteur des repères, mais en conservant la même modification à chaque opération;

« 6° Pour opérer, on recommandera au malade de rester immobile après l'expiration; on commencera par la partie la plus éloignée; on marquera la ligne de symétrie par un petit mouvement oscillatoire; puis on retournera la branche, et l'on permettra au malade de respirer un instant; enfin, on achèvera le tracé. Chez les gens maigres, des plis de la peau peuvent arrêter

l'extrémité objective de l'arc ; on fera précéder cette extrémité par la pulpe du doigt pour éviter cet inconvénient, que l'on corrigera au besoin, en prenant la partie la plus interne du tracé obtenu. On peut encore, pour l'éviter, ajouter un bout de ruban à l'extrémité du bec, afin de le conduire par ce petit appendice souple ;

« 7° Tels sont les principaux détails que j'ai pu observer pour ces appareils conformateurs. Je crois encore utile de prévenir contre une erreur opératoire. La peau, à la partie antérieure, est quelquefois mobile, et la planchette peut se déplacer un peu, ainsi que le point de repère antérieur. Si l'on fait marcher l'appareil en deux sens opposés, pour doubler l'erreur, chaque tracé étant fait avec une couleur différente, on peut voir qu'il n'y a pas une différence bien grande ; cependant, il est bon d'en être prévenu, pour que l'on puisse au besoin maintenir la planchette avec la main. En tous cas, il sera bon chez un même malade, d'opérer toujours de la même façon, comme il est bon d'y conserver très exactement les mêmes repères. Enfin, une erreur, portant sur l'étendue de la section, peut résulter de ce que l'on serrerait différemment le ressort autour de la poitrine. »

APPRÉCIATION. — Tel est le procédé isographique de Fourmentin. Mais, tout en rendant justice à son ingéniosité, il faut reconnaître, que si l'on cherche à se rendre compte des cas dans lesquels se révèle son utilité, on trouve que ces cas sont rares.

Le conformateur de Fourmentin ne donne le périmètre thoracique que réduit ; et, si la forme est exactement reproduite, ses dimensions réelles nous manquent. Il est vrai que par un tracé inverse nous pouvons agrandir cette première réduction, et obtenir ainsi le périmètre dans ses dimensions réelles. Mais, pour y arriver, nous sommes forcés de faire deux tracés, ce qui double, en même temps, les dépenses de temps, et aussi les chances d'erreur.

Aussi, vu ces inconvénients, pour que l'instrument de Fourmentin eût passé dans la pratique, il eût fallu que seul il pût donner des indications que l'on eût demandé en vain aux autres procédés.

Or, déjà les procédés de Woillez et de Nielly, donnaient ces mêmes indications plus rapidement, et avec plus de garantie ; et j'espère que l'avantage de ces procédés sur celui de Fourmentin ne fera que s'accentuer par les modifications que je leur ai apportées.

De sorte que, tout en reconnaissant ce que ce procédé a d'ingénieux ; tout en rendant justice à son auteur pour les difficultés dont il a si habilement triomphé, je pense que ce conformateur n'est pas appelé à nous rendre de grands services ; et, d'autre part, tenant compte : que ce procédé demande un appareil assez compliqué ; que les difficultés que présente son application exposent à des erreurs ; qu'il ne donne pas les dimensions réelles, et que pour les obtenir il est nécessaire de procéder à une nouvelle construction, qui, elle-même, diminue sa garantie ; que des procédés plus simples donnent les dimensions réelles plus rapidement ;

enfin, que lorsqu'il nous sera utile d'avoir une réduction, il nous sera facile, après avoir pris le périmètre avec ses dimensions réelles, de la réduire avec le pantographe, et cela avec toutes les commodités désirables ; je conclus, qu'à moins de modifications sérieuses, le conformateur de Fourmentin n'est pas encore appelé à devenir d'un usage fréquent, soit en anthropologie, soit en clinique.

Les procédés qu'il me reste à donner, sont celui de Bouvier, celui de Woillez et celui de Nielly. Je vais les exposer chacun d'après leurs auteurs ; et ce n'est qu'après que je les soumettrai à une étude critique générale, cette étude devant ainsi justifier les modifications que j'ai fait subir à ces procédés, et conduisant tout naturellement à la description du mien.

Instrument et procédé de Bouvier. — Comme je viens de le faire pour le procédé précédent, j'emprunte la description du procédé et de l'instrument de Bouvier à leur auteur.

« Le stéthomètre de Bouvier (1) est un cercle en bois traversé par des chevilles, dont les pointes s'appliquent autour de la poitrine, et décrivent, par leur réunion, une courbe tout à fait semblable à la circonférence de

(1) *Bulletin de l'Académie royale de médecine.* — Séance du 27 décembre 1836. Communication verbale de Bouvier.

cette dernière. Lorsqu'on a retiré les deux moitiés de l'instrument, et qu'on les a rapprochées de nouveau, il est facile de retracer cette courbe sur le papier, et de tailler un moule en bois qui la reproduit fidèlement.

« M. Bouvier met sous les yeux de l'Académie plusieurs courbes, obtenues par ces différents procédés. Celles qui ont été prises sur des sujets bien conformés, sont à peu près circulaires, ou légèrement comprimées d'avant en arrière. Celles qui appartiennent à des cas de courbure latérale du rachis, ont la forme d'une ellipse presque régulière, dont le grand axe correspond au diamètre oblique postéro-droit du thorax, dans les déviations à convexité droite ; et, au diamètre opposé, dans les déviations à gauche. Cette forme détermine par elle-même un resserrement notable de la cavité thoracique, parce qu'à longueur égale, une courbe circulaire embrasse plus d'espace que toute autre. Un calcul approximatif appliqué à différents degrés de déformation a fait voir à M. Bouvier que le thorax peut perdre, par ce seul changement de figure, un neuvième, un huitième et même un septième de son étendue. Cette diminution porte bien plus sur les poumons que sur les autres parties comprises dans la circonférence extérieure de la poitrine ; de sorte que le volume des organes respiratoires peut être réduit par là d'un quart ou d'un tiers, ce qui explique la dyspnée habituelle des bossus. Mais le cœur se ressent aussi de cette compression mécanique, comme on l'observe sur une fille de vingt-quatre ans, actuellement à l'Hôtel-Dieu, et sur laquelle la périphérie du thorax, prise à l'aide du sté-

thomètre, se trouve fortement rétrécie vis à vis la région précordiale. Deux corollaires pratiques découlent de ces faits, relativement au traitement de ces déformations ; l'un c'est que les pressions extérieures doivent être très ménagées, si l'on ne veut ajouter à la gêne des viscères ; l'autre c'est que ces pressions doivent agir uniquement aux deux extrémités de l'ellipse représentée par la circonférence de la poitrine, et que, par conséquent, tout appareil qui comprime le côté de la gibbosité, tend à accroître la déformation ».

Appréciation. — L'appareil de Bouvier, quoique ingénieux, et assez exact, n'est pas resté dans la pratique ; et je ne crois pas que la clinique ou l'anthropologie l'utilise plus tard. C'est qu'en effet, il est encombrant ; que son application demande beaucoup de soin, chacune des chevilles devant être retouchée plusieurs fois ; que la ligne que l'on obtient est une ligne brisée ; et qu'enfin son mode d'emploi n'a pas été assez détaillé par l'auteur.

Instrument et procédé de Woillez. — Exposant ses recherches devant l'Académie de médecine, et après avoir indiqué les conditions nécessaires pour faire une mensuration de la poitrine offrant des garanties, Woillez a donné de son procédé et de son instrument les descriptions suivantes (1).

(1) « Note sur un nouveau procédé de mensuration de la poitrine », par le Dr Woillez, médecin des hôpitaux, *Archives générales de médecine*, livre 9, page 583.

« Ces conditions me paraissent remplies par l'instrument de mensuration que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie, et à propos duquel, alors qu'il était moins simple qu'aujourd'hui, je lui adressai un paquet cacheté, le 22 juillet 1851. Cet instrument n'est guère plus embarrassant qu'un ruban gradué ; son application est des plus simples; et non-seulement il donne à la fois le *périmètre circulaire du thorax* et *tous* ses *diamètres*, mais encore il prend exactement l'empreinte des courbes de la poitrine, et en fournit sur le papier des tracés qui permettent de comparer d'un seul coup d'œil les changements survenus dans la capacité thoracique, à des époques plus ou moins rapprochées.

« Je donne à cet instrument le nom de *cyrtomètre* (*fig.* 18), quoique déjà appliqué par M. Audry à un instrument, d'ailleurs tout différent, destiné à mesurer les courbes de certaines saillies.

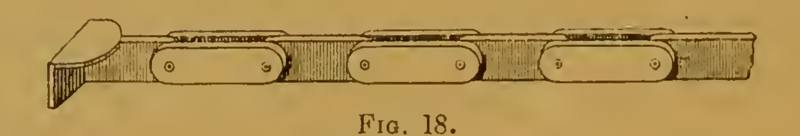


Fig. 18.

« Mon cyrtomètre consiste en une tige en baleine, longue de 0,60 centimètres environ, et composée de pièces articulées de 2 en 2 centimètres, et à double frottement, de manière à conserver l'inflexion qu'on lui donne. Au moment de son application, le sujet doit être couché d'aplomb sur le dos, pour que les muscles soient dans le relâchement, et que les organes thoraciques et abdominaux n'éprouvent aucune gêne réciproque, comme dans la station droite ou assise ; de plus, il doit

être à jeun, ou du moins n'avoir pas pris d'aliments copieux, dont la présence dans l'estomac suffit pour dilater sensiblement la base de la poitrine ; enfin, il ne doit pas offrir de météorisme abdominal prononcé, qui produit un effet analogue, ou du moins on doit tenir compte de ce météorisme lorsqu'il existe.

« Le cyrtomètre s'applique de *champ*, isolément et successivement de chaque côté et au pourtour de la poitrine, à la hauteur de l'articulation sterno-xyphoïdienne, toujours facile à constater. On trace d'abord un trait vertical à l'encre, ou simplement en pressant avec l'ongle, au niveau de cette articulation. La main droite saisit ensuite l'extrémité initiale du cyrtomètre, et glisse cette extrémité derrière le thorax jusqu'à la colonne vertébrale, où elle la maintient fixée contre l'épine, tandis que la main gauche porte l'autre extrémité du cyrtomètre en avant, en maintenant la tige de champ et en l'étendant sur le côté opposé.

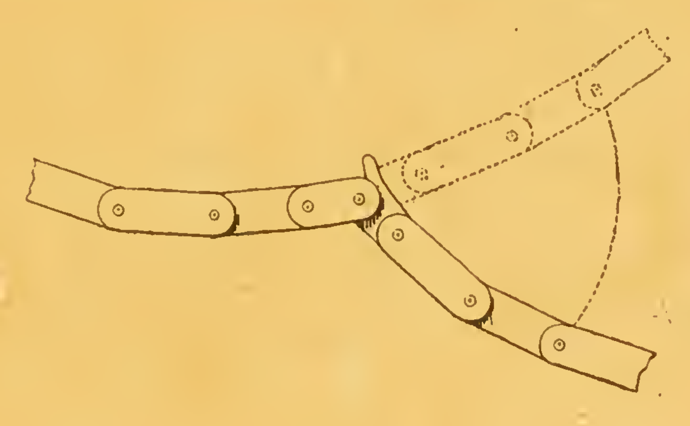


Fig. 19.

« La tige ainsi appliquée, conserve l'incurvation de chaque courbe latérale ; elle doit être fortement serrée

à *la fin d'une expiration*, aussi complète que possible, puis écartée aussitôt, en avant et en dehors pour être retirée. Cet écartement est très facile, grâce à deux articulations très mobiles établies sur la longueur de la tige (*fig.* 19).

« L'écartement ayant eu lieu, ce qui s'opère sans déformation des courbes intermédiaires, on peut rétablir la courbe primitive, l'éperon venant arc-bouter contre la goupille par le retour de la tige retour, qui permet de tracer cette courbe primitive sur le papier, à l'aide d'un crayon.

« Au moment de l'application, on a soin de noter le nombre de centimètres de chaque courbe latérale, d'abord pour connaître la longueur du périmètre général, et ensuite pour donner au tracé des deux courbes latérales l'étendue nécessaire.

« Pour tracer et réunir en une seule, sur le papier, les deux courbes latérales successivement relevées avec le cyrtomètre, il faut, après avoir retiré l'instrument, le placer à plat sur une feuille de papier écolier. On l'incurve doucement jusqu'à ce qu'on arrive à la résistance des articulations *mobiles*, et on le maintient par les deux extrémités de manière à faire correspondre au pli vertical de la feuille de papier : en bas le point de départ correspondant à l'épine, et en haut le chiffre qui indique l'étendue du périmètre du côté correspondant. La tige étant maintenue dans cette position, l'on trace avec un crayon ce périmètre ou cette courbe, et l'on agit de même pour tracer la courbe du côté opposé, ce qui complète le contour de la poitrine.

« Le premier tracé peut indiquer une capacité générale très supérieure à celle que comporte la force du sujet, ou une ampliation manifeste d'un côté par rapport à l'autre (ce qui décèle alors d'ordinaire une ampliation déjà avancée), ou bien enfin un rétrécissement latéral prononcé ; mais, en général, le premier tracé ne signifie rien par lui-même, et ce sont les tracés subséquents qui, par comparaison, fournissent les données les plus utiles.

« Plusieurs courbes étant successivement tracées sur la même feuille, dans le cours d'une maladie, avec indication du périmètre et datées, on saisit au premier coup d'œil les modifications survenues dans la capacité thoracique (on prend, pour point de repère des tracés multiples sur une même feuille, le point qui correspond à l'épine vertébrale et le diamètre thoracique antéro-postérieur).

« La longue description de ce manuel opératoire, qui constitue l'application de mon cyrtomètre, se réduit, dans la pratique, à un procédé aussi rapide que facile à employer ; il s'applique aussi aisément chez la femme que chez l'homme, la tige passant au-dessus des mamelles, sans qu'on soit obligé, par conséquent, de découvrir toute la poitrine. »

Appréciation. — Cet appareil et ce procédé ont constitué un progrès considérable, dont la science doit savoir gré à l'auteur. Cependant, ils me paraissent prêter aux observations suivantes :

1° La construction de l'appareil est compliquée, ce qui augmente son prix.

2° Le frottement de ses articulations, pour conserver la forme exacte, doit être un peu dur ; et cette dureté fait qu'il exerce souvent sur les parties molles une pression qui modifie un peu leur contour.

3° L'enlèvement de l'appareil compromet souvent l'exactitude de sa courbure.

4° Les articulations libres ne garantissent pas suffisamment l'exactitude du diamètre antéro-postérieur, qui est, nous le savons, d'une importance capitale.

5° Le décubitus dorsal, choisi par Woillez, me paraît moins avantageux que la position debout ou assise. On se rend moins facilement compte de l'affleurement du zéro avec le point épineux.

6° Enfin, beaucoup de détails de la technique n'ont pas été indiqués.

Cyrtomètre de Nielly (1). — « C'est une lame métallique, faite d'un alliage d'étain et de plomb (2), large de 2 centimètres, épaisse de 2 millimètres, longue de 55 centimètres, coupée carrément à ses deux extrémités. C'est après de nombreux tâtonnements, dit Nielly, que je me suis arrêté aux chiffres que j'indique ; en les respectant dans la construction de l'instrument, on obtient la perte totale de l'élasticité de l'alliage, ce

(1) *Archives de médecine navale*, 1874.
(2) Deux tiers d'étain et un tiers de plomb.

qui est indispensable pour que la lame métallique reproduise exactement le profil de la surface d'application. Quant à la longueur de 55 cetimètres, elle est suffisante pour répondre aux exigences de dimensions d'un hémithorax quelconque. Disons, en terminant, qu'un petit curseur peut se mobiliser sur la bande métallique ; et qu'il consiste en une sorte de petite pince d'acier, dont les deux mors s'écartent ou se rapprochent par la manœuvre d'une petite vis qui leur sert de trait d'union. »

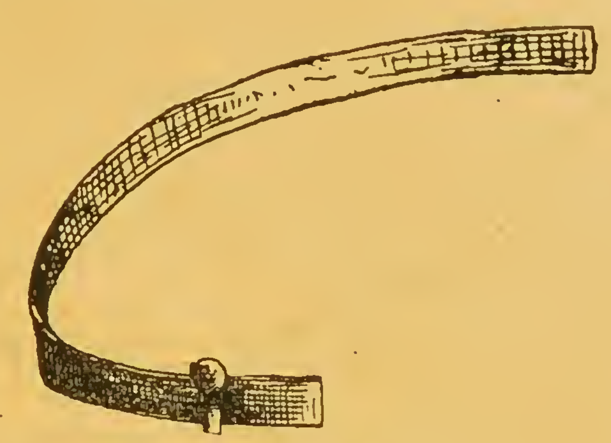


Fig. 20. — Cyrtomètre de Nielly.

« Pour se servir de ce cyrtomètre, on trace à l'ongle, à l'encre ou au crayon dermographique, sur le sternum et suivant la ligne médiane, une ligne qui doit servir de point de départ; puis le malade étant assis, le thorax découvert, on applique horizontalement la lame métallique sur l'hémithorax droit ou gauche, l'extrémité sternale de la lame partant de la tige tracée sur le sternum. L'extrémité postérieure se trouve par suite en rapport avec le rachis; et le curseur, laissé mobile jusqu'alors, est porté sur l'apophyse épineuse correspondante au niveau de laquelle un tour de vis vient le

fixer. Cette manœuvre du curseur doit être faite par un aide, l'opérateur ayant les deux mains occupées à maintenir l'instrument intimement appliqué sur l'hémithorax, et à exercer des pressions sur toute son étendue. Dans ces conditions, la lame métallique se courbe au niveau des saillies, s'enfonce dans les dépressions, et perd, au bout de quelques secondes d'application, toute l'élasticité qu'elle avait pu acquérir en se courbant. Quand ce résultat est obtenu, la lame est retirée avec précaution et transportée horizontalement sur une table voisine, où se trouve un papier préparé d'avance. L'opérateur, la posant alors sur un de ses bords, presse verticalement en deux points du bord opposé, et la fixe solidement, pendant que l'aide reproduit, au moyen d'un crayon, le tracé parallèle à la courbe obtenue. On a ainsi la représentation graphique de l'hémithorax observé ; il suffit d'agir de même pour l'hémithorax du côté opposé, et d'en rapprocher le tracé de celui qui aura déjà été fourni par la première exploration. »

Appréciation. — Cet appareil constitue une heureuse modification de celui de Woillez. Il en est véritablement, au point de vue instrumental, une simplification.

Cependant :

1° Quelque diminuée que soit l'élasticité, l'exactitude du diamètre antéro-postérieur est encore moins garantie qu'avec l'instrument de Woillez ;

2° Il manque d'une ligne de graduation, de sorte qu'il

donne le graphique du périmètre, sans faire connaître sa longueur. Il est vrai qu'on peut l'obtenir après avoir redressé l'instrument, en le reportant sur un ruban métrique; mais c'est là une complication. Cette graduation ne peut être inscrite sur le ruban métallique lui-même parce qu'il s'allonge à l'usage. C'est en cherchant à remédier à cet inconvénient que j'en suis arrivé à entourer une lame métallique avec une étoffe pour pouvoir fixer un mètre sur cette dernière.

3° Il présente un inconvénient très appréciable, quand on s'en sert souvent, celui de laisser sur les mains des traces d'étain et de plomb, qui ne disparaissent que difficilement.

4° Enfin, de même que Woillez, Nielly me paraît n'être pas descendu dans assez de détails au point de vue de l'application.

MÉTHODES ET PROCÉDÉS

CHAPITRE XIII

MÉTHODE DES GRAPHIQUES (SUITE)
STÉTHOGRAPHIE MÉTRIQUE

Ce sont là les remarques qui sont spéciales à chacun de ces procédés ; mais, en outre, quelques-unes sont communes à plusieurs d'entre eux.

1° Nous l'avons vu dans l'historique, ces procédés graphiques eux-mêmes avaient pour but, dans la pensée de leur auteur, de donner surtout le *périmètre ;* et, si quelques-uns d'entre eux avaient pensé à la *section*, c'était en ne lui accordant qu'une importance secondaire. Aucun d'eux, dans tous les cas, n'en avait fait la base de son procédé ;

2° La garantie, pour être sûr de prendre les deux hémithorax à la même hauteur et dans les mêmes conditions, était négligée ;

3° L'exactitude du diamètre antéro-postérieur n'avait aucune garantie ;

4° Tous ces procédés laissaient à désirer au point de vue des détails d'application ; leur technique était restée incomplète;

5° Enfin, si Fourmentin avait indiqué que les ingénieurs se servaient d'un papier quadrillé pour mesurer les surfaces irrégulières, il avait préféré la méthode des pesées ;

6° Aucun des auteurs précédents n'avait donc eu l'idée de baser son procédé sur les dimensions de la *section thoracique;* aucun d'eux n'avait indiqué un moyen pratique pour la mesurer ; et enfin, surtout, aucun d'eux n'en avait fait une large et fréquente application.

C'est la constatation de ces imperfections qui m'a conduit à l'instrument et aux procédés suivants :

L'appareil instrumental comprend :

1° Un ruban métallique ou *stéthographe* (de στῆθος poitrine, et γράφω j'écris) ;

2° d'un compas d'épaisseur spécial ou *stéthomètre* (de στῆθος poitrine et μέτρον mesure) ;

3° D'*un papier métrique.*

Description du stétographe (1). — Cet instrument se compose :

1° D'une *lame de plomb* de 25 millimètres de large, de 2 millimètres d'épaisseur, et de 55 centimètres de long.

(1) *Bulletin général de thérapeutique.* Novembre 1887. *Gazette médico-chirurgicale de Toulouse.* 1888.

Ce sont là les dimensions du modèle servant pour les adultes.

Pour les enfants, tout en conservant la même épaisseur à la lame de plomb, sa largeur est réduite à 18 millimètres, et sa longueur à 45 centimètres.

Quoique les deux modèles puissent à la rigueur se suppléer, il vaut mieux avoir les deux.

2° De deux *lacs* cousus par leurs côtés, formant d'abord une gaîne dans laquelle la lame de plomb se trouve fortement serrée, puis se continuant dans un espace de 65 centimètres pour le grand modèle et de 45 pour le petit; ce qui donne au premier une longueur totale de 1m20, et de 90 centimètres au second.

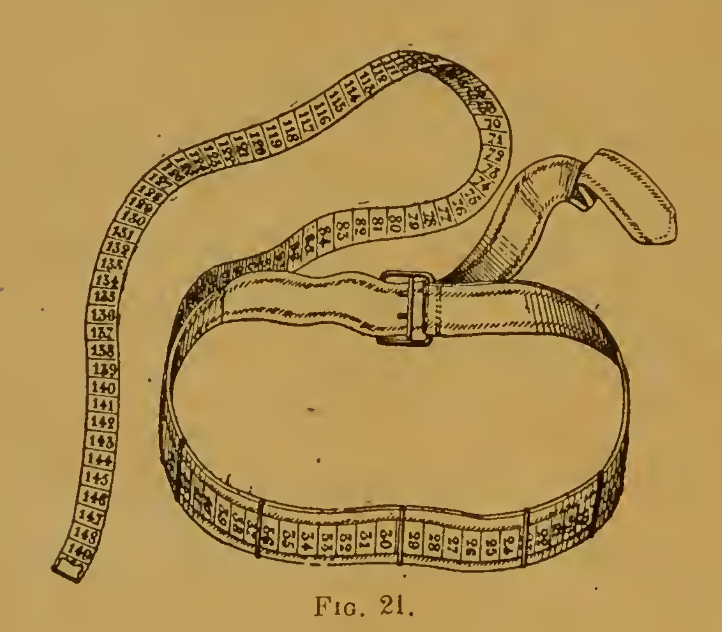


Fig. 21.

Les lacs doivent être de dimensions assez justes, et cousus de telle manière qu'ils ne forment aucun bourrelet sur les côtés de la lame. Ce bourrelet, en effet, en

s'affaissant au moment où l'on applique l'instrument sur le papier, fausserait le tracé.

L'entourage de la lame de plomb dans la gaîne d'étoffe, m'a présenté trois avantages : *a.* En la serrant beaucoup, la gaîne fait perdre toute élasticité à la lame de plomb, qualité que Nielly avait cherché à obtenir par un alliage déterminé. — *b.* Il m'a permis de fixer sur l'appareil un ruban métrique qui me donne les dimensions au moment même où je les prends. — *c.* Il garantit les mains contre les taches de plomb.

3° D'une *boucle* ordinaire cousue à l'extrémité de lacs renfermant la lame de plomb, et permettant de fixer l'instrument sur la poitrine pendant qu'on la moule exactement, et qu'on lit les mesures.

Cette boucle permet également, nous allons le voir, quand on prend le second hémithorax, de s'assurer que la pression exercée sur le thorax est la même.

4° D'un *ruban métrique* fixé par son zéro, et suffisamment maintenu ensuite sur la gaîne par des passés sous lesquels il peut cependant glisser facilement.

Ce ruban métrique s'allongeant assez rapidement par l'usage, il est bon de le vérifier de temps en temps pour le changer en temps utile

Description du stéthomètre. — 1° Le *stéthomètre*, par sa forme générale, rappelle le compas d'épaisseur ordinaire, dont il diffère cependant par des détails de *dimensions*, de *courbure* et par le *mode de fixation* (*fig*. 22).

2° Il est en acier ou en cuivre nickelé.

3° Il se compose de deux branches articulées à une de leurs extrémités.

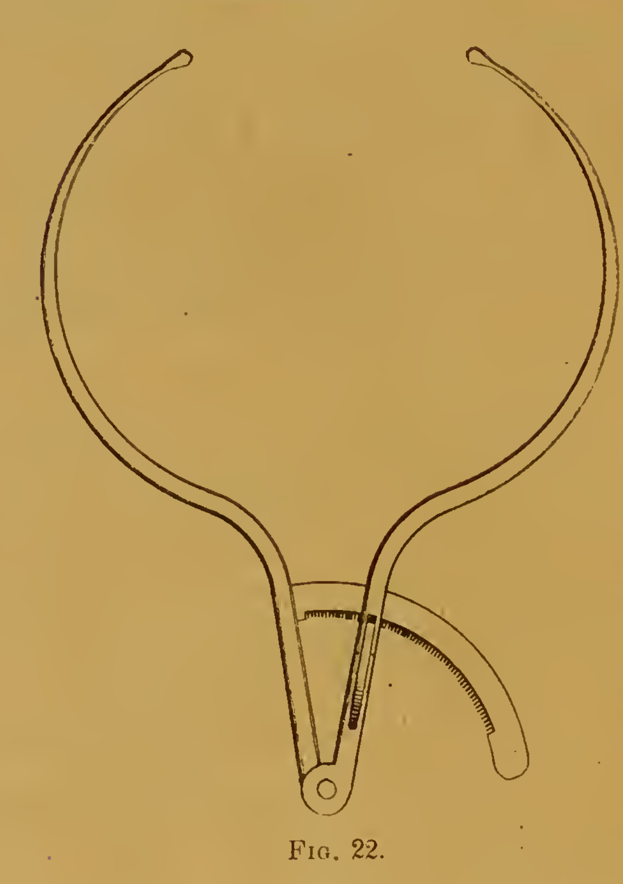


Fig. 22.

4° Chaque branche est droite sur un tiers de sa longueur et courbe dans les deux tiers suivants.

5° La longueur de la partie droite est de 10 centimètres, et la corde de l'autre de 20 centimètres ; ce qui donne à l'instrument une longueur totale de 30 centimètres.

6° La trajectoire de la partie courbe est de 7 centimètres et demi, ce qui donne comme largeur, les branches comprises, 16 centimètres environ.

7° Cette courbe est irrégulière ; mais elle a été calculée de telle manière que, l'instrument étant fermé,

les deux branches réunies dessinent un ovale à petite extrémité tournée du côté de l'articulation.

8° L'extrémité libre des deux branches se termine par un bouton ou renflement.

9° Les branches sont plus larges qu'épaisses, surtout du côté de l'articulation, pour qu'on puisse exercer un certain effort avec les branches, sans mettre leur élasticité en jeu.

10° L'épaisseur des lames, qui est de 6 millimètres au point de leur articulation, n'est que de 4 millimètres dans la partie rétrécie qui précède leur renflement terminal.

11° Leur largeur, qui est d'un centimètre dans toute leur partie rectiligne, va ensuite en diminuant jusqu'à ce même point, où elle n'est que de 5 millim.

12° De ces deux branches, l'une est mâle et l'autre est femelle.

13° La première porte, à 8 centimètres de l'articulation, une tige courbe, représentant un segment de circonférence de 8 centimètres de rayon, d'un centimètre de largeur sur un millimètre d'épaisseur.

14° Sa corde est de 12 centimètres.

15° Cette tige, sur une de ses faces, a reçu une graduation par deux millimètres, donnant l'écart des boutons terminaux.

16° De plus, sur son bord concave, elle porte une série de dents et de dépressions d'un millimètre de largeur et de 3 millimètres de profondeur, dents et dépressions qui sont taillées en biseau sur leur plan inférieur.

17° Cette tige de graduation, et, nous allons le voir

en même temps, d'arrêt, traverse la branche femelle à une même distance de 8 centimètres de son articulation.

18° Cette dernière, à son tour, porte un cran d'arrêt (voir le détail de la fig. 22); et c'est là une des modifications sur laquelle je veux plus particulièrement appeler l'attention.

19° La plupart des compas d'épaisseur sont fixés dans leur situation par une vis de pression agissant soit sur leur articulation, soit sur la tige de graduation elle-même; et cette disposition est sans inconvénient, tant qu'il s'agit d'un instrument assez petit pour pouvoir être manœuvré d'une seule main. Mais lorsque, au contraire, son volume est tel, ou bien encore lorsque l'écart de ses extrémités est tel que son maniement exige les deux mains, un aide devient indispensable pour serrer la vis de pression. Or, c'est là, on en conviendra, un inconvénient d'autant plus sérieux qu'il diminue la garantie que doivent nous donner nos mensurations. C'est pour y remédier que j'ai remplacé la vis de pression par un *cran d'arrêt à bascule* ou *linguet* (*fig.* 22).

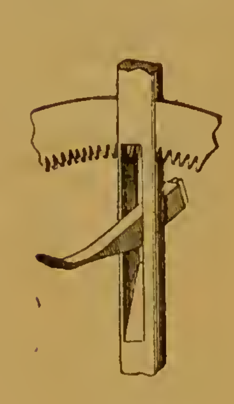


Fig. 23.

Ce *linguet*, fixé comme un levier de premier genre dans une mortaise que porte la branche femelle, peut, grâce à un talon, être actionné par un seul doigt, le pouce droit, et laisse ainsi tous les autres doigts libres pour la manœuvre de la branche. Par un mouvement

du pouce peu étendu, le faisant osciller autour de son point fixe, on peut, soit engrener ses dents avec la tige de graduation, fixant ainsi les branches dans une situation désormais sûrement invariable, ou bien la dégager et redonner toute liberté aux branches. Cette disposition permet donc de se passer d'un aide, de laisser à l'opérateur toute liberté pour fixer les branches au moment précis où il le veut, de recommencer plusieurs fois sans aucun dérangement, s'il le désire, et enfin de fixer les branches d'une manière bien plus sûre que par les vis de pression, qui, par l'usage, ne donnent que des garanties insuffisantes à cet égard. Tous ceux qui se servent souvent de ce mode de fixation ont dû le constater. Le seul reproche que l'on puisse faire au linguet, c'est que, vu l'épaisseur des dents, il expose à des erreurs qui peuvent atteindre un millimètre et demi [1]. Mais, j'en appelle à tous ceux qui ont mesuré des poitrines ; je ne crois pas que plus d'exactitude soit nécessaire.

20° L'écart maximum des boutons terminaux avec une tige de graduation d'un arc de 12 centimètres est de 45 centimètres, ce qui suffit pour la mesure de la distance bis-acromiale, qui est la distance la plus étendue du thorax.

(1) Les dents et leurs intervalles ayant 1 millimètre, en admettant que celles du linguet se rencontrent exactement avec celles de la tige, il faudra pour que les dents entrent dans les espaces d'un côté ou de l'autre, que le linguet glisse de 1/2 millimètre sur la tige de graduation. Or, la tige de graduation étant environ au tiers de la longueur totale de l'instrument, cette erreur sera multipliée par 3, au sommet de la branche du compas, soit environ 1 millimètre et demi, ce qui, je le répète, me paraît négligeable.

21° Cet instrument permet donc de prendre toutes les dimensions de la poitrine. C'est véritablement le compas d'épaisseur appliqué au thorax.

Papier métrique. — J'en ai employé deux : l'un divisé en *quarts de centimètres carrés*, et l'autre seulement en *centimètres*.

Le premier est incontestablement plus exact ; mais cependant dans des proportions qui me paraissent négligeables pour la pratique. Une série de calculs comparatifs m'a conduit à admettre que l'écart ne dépasse pas trois centimètres carrés par hémithorax. Aussi, après avoir recommandé plus spécialement le papier divisé en quarts de centimètres, j'en suis arrivé, dans la pratique courante, à me servir de l'autre, que je trouve suffisamment exact.

L'important est que la division soit juste ; et, pour cela, on ne saurait se fier aux machines à tracer. Après plusieurs essais, quelque soin qu'ait pu mettre le fabricant, j'y ai renoncé. Il faut donc employer du papier métrique lithographié.

Le papier doit être assez résistant ; n'être tracé que sur un côté, pour éviter toute erreur dans les calculs. Celui que j'emploie a 50 centimètres d'un côté et 40 de l'autre. Je le trouve commode, en ce sens, que pour les enfants, la moitié de la feuille suffit. Le papier métrique que j'ai fait faire pour accompagner le stéthographe, ne porte aucune indication ; mais il sera bon, avant de procéder à un examen, surtout au commencement, d'indiquer d'avance, dans une légende, les ren-

seignements à recueillir. On s'épargnera ainsi des oublis, qui occasionnent au moins une perte de temps, et qui parfois même sont irrémédiables.

Description du procédé. — *Position du sujet.* — J'ai dit que je repoussais le décubitus dorsal adopté par Woillez. C'est la situation verticale à laquelle je donne la préférence. Il est important, en effet, de pouvoir circuler autour du malade, pour s'assurer que la lame de plomb se moule exactement sur tout son parcours. Il suffira de prendre quelques tracés pour se convaincre des avantages de cette position.

S'il s'agit d'un malade, et qu'il ne puisse rester debout, il faut, s'il le peut, le faire asseoir sur un siège dépourvu de dossier, ou tout au moins sur son lit.

Bien entendu, les vêtements doivent être enlevés, et non, seulement soulevés. Ils viendraient à chaque instant, dans ce dernier cas, masquer le théâtre de l'opération. Or, on ne saurait se donner trop de commodité.

Que le malade soit debout ou assis, il faut veiller à ce qu'il ait le tronc droit, symétriquement placé ; le faire regarder devant lui, et sans chercher à voir ce que vous faites, ce qui motivera de votre part de fréquentes observations, surtout pour les enfants.

Position de l'opérateur. — Il se place du côté de l'hémithorax qu'il prend ; mais il doit pouvoir circuler autour du malade, et veiller autant sur son aide que sur ce dernier.

Position de l'aide. — Un aide est indispensable. Autant que possible, il sera pris dans le personnel médical, ou au moins dans le personnel hospitalier. A défaut, il faut choisir quelqu'un sur qui l'on ait de l'autorité, ou qui s'intéresse au malade. Dans mon cabinet, ce sont souvent les mères qui m'aident pour les jeunes enfants ; et j'y trouve le double avantage de profiter de l'autorité qu'elles ont sur eux, et de la confiance qu'elles leur inspirent.

La position de l'aide est toujours du côté opposé à l'opérateur, c'est-à-dire du côté de l'hémithorax que l'on ne prend pas.

Lieux d'élection. — Plus je prends de tracés stéthographiques, et plus je reste convaincu de l'impossibilité de remonter plus haut que l'*articulation sterno-xyphoïdienne*. Souvent même chez la femme, il est difficile de l'atteindre ; et, au risque de comprendre les seins dans le tracé, on est conduit à s'arrêter au-dessous.

Pour avoir chez la femme les tracés normaux que je publie, j'ai dû faire soulever fortement les seins par un second aide ; et, même avec cette précaution, je n'y suis pas arrivé sans difficulté. Du reste, je dois le dire, si une pareille difficulté se présentait, il ne faudrait pas se croire condamné à en triompher. Les inconvénients qui en résultent sont moindres qu'on pourrait le croire.

S'il est important, en effet, de ne pas remonter plus haut, parce qu'on rencontre les seins en avant, et les omoplates en arrière, le résultat varie peu, si l'on ne descend que d'un ou de deux centimètres *au-dessous*,

la section thoracique restant à peu près égale dans une certaine hauteur.

Si donc, l'on ne pouvait atteindre l'articulation sterno-xyphoïdienne, il faudrait se contenter de prendre le tracé au-dessous, en indiquant la hauteur à laquelle on l'a pris. Les conditions importantes, celles qu'il ne faut pas sacrifier, sont : de prendre le tracé à *la même hauteur*, *et de l'obtenir horizontal.*

Il ne faudrait pas cependant descendre trop bas. Dès que l'on dépasse l'articulation sterno-xyphoïdienne de plus de 2 ou 3 centimètres, on tombe sur la portion du thorax que je voudrais appeler *abdominale*, c'est-à-dire celle qui correspond aux viscères abdominaux, le foie, l'estomac et la rate ; et qui, par conséquent, traduit le volume de ces organes, et non celui des poumons que nous cherchons à apprécier.

C'est pour une raison du même ordre, je l'ai dit, que je suis descendu aussi bas. Au-dessus de l'articulation sterno-xyphoïdienne, en effet, on rencontre en avant les seins, en arrière les omoplates ; et en outre, sur tout le pourtour, des masses musculaires considérables. Or, les omoplates, les masses musculaires et les seins étant compris dans le tracé, ce dernier ne permet plus d'apprécier la section pulmonaire proprement dite ; et cela, d'autant plus, que le volume de ces organes étant variable, il ne nous reste pas même la ressource de les considérer comme une quantité constante qu'il suffirait de déduire du tracé total.

Ainsi donc s'explique que, forcément, on soit arrivé au point *sterno-xyphoïdien* comme lieu d'élection ; et,

du reste, je vois d'autant moins de raison pour ne pas le prendre, qu'il présente ces deux qualités précieuses pour la pratique. d'être facilement abordable et bien délimité.

Point de repère. — Plusieurs fois, déjà, en appréciant les autres procédés, je leur ai reproché de ne pas donner des garanties suffisantes quand il s'agit de prendre les deux hémithorax séparément. Ces garanties, j'ai cherché à les obtenir avec des points de repère. Ceux que j'ai adoptés sont au nombre de deux :

A. Le premier est le *périmètre total.* Il se prend à l'aide du ruban métrique du stéthographe ramené en avant jusqu'au zéro et immédiatement noté. Nous pourrons donc, quand nous replacerons l'appareil du côté opposé, être sûr que la pression exercée par l'appareil est la même.

B. Le second consiste en une série de *traits de crayon dermographique*, suivant des deux côtés le bord supérieur de l'instrument.

Mensuration. — Ce n'est qu'après s'être donné cette double garantie que l'on s'occupe de prendre les mesures.

Elles sont au nombre de deux : celle de l'*hémithorax*, et celle du *diamètre antéro-postérieur*.

La *première* est donnée par le chiffre qui correspond à la ligne des apophyses épineuses. Mais je ne saurais trop recommander, avant de s'arrêter à un chiffre, d'abord de vérifier si le zéro ne s'est pas déplacé en avant ;

et ensuite de s'assurer par le toucher, que l'on est bien sur le sommet de l'apophyse. Souvent, en effet, les téguments étant mobiles sur cette région, le trait de crayon que l'on y a mis, a été un peu déplacé.

La *seconde* est prise avec le stéthomètre. La partie rectiligne de cet instrument est tenue de la main droite, dont les doigts index et médius, s'allongent sur sa branche femelle, tandis que le pouce, placé sur le talon du linguet, reste disponible pour sa manœuvre. C'est donc entre les deux derniers doigts et l'éminence thénar que le compas est en grande partie maintenu.

Je dis seulement en partie, parce que la main droite est aidée dans ce rôle par la gauche, qui, tenant l'instrument par l'extrémité libre de la branche mâle, assure en même temps le contact exact de son bouton terminal avec le zéro du stéthographe, et soutient le compas dans la situation voulue.

Il est nécessaire, pour s'assurer que le contact est exact, d'exercer une certaine pression que l'habitude nous permet d'apprécier. Elle est facilement assurée en avant par la main gauche, et en arrière par l'index droit placé longitudinalement à la branche femelle.

C'est au moment où cette pression nous paraît convenable, et après nous être assuré que les deux boutons terminaux sont restés en place, que, par un léger mouvement du pouce, le linguet est ramené à l'horizontale, et les branches définitivement fixées.

Ces deux dimensions prises, on dépasse le lacs de la boucle ; et c'est en tenant le stéthographe par les deux

points correspondants aux deux extrémités de l'hémithorax, qu'on le retire à soi, en conservant, autant que possible, le même écart, et qu'on le transporte ensuite sur le papier qui doit recevoir la courbe.

Tracé du graphique. — Dans les procédés précédents, je l'ai dit, c'était du papier ordinaire ou transparent qui recevait le tracé ; et les deux hémithorax étaient comparés en les appliquant l'un sur l'autre et par transparence. On pouvait ainsi dire, le plus souvent, si l'un était plus grand que l'autre, mais seulement d'une manière approximative. Cette comparaison devenait même difficile dès que le nombre des tracés dépassait trois. Enfin, elle était presque impossible entre des tracés s'éloignant beaucoup par la forme.

Aussi, je crois avoir apporté une modification des plus heureuses en faisant entrer dans la pratique le *papier métrique.*

J'ai dit, plus haut, qu'après avoir employé celui divisé en quarts de centimètres carrés, c'est à celui qui n'est divisé qu'en centimètres que je donne maintenant la préférence.

Une des lignes de ce papier étant prise comme diamètre antéro-postérieur fictif, je dispose le stéthographe sur ce papier, de telle manière que le zéro corresponde à ce diamètre, et que le chiffre indiquant la longueur de l'hémithorax lui corresponde également.

Mais, en outre, pour être sûr que l'écartement est bien le même que celui que le stéthographe avait au mo-

ment de son application, je me sers du compas d'épaisseur qui a conservé le diamètre antéro-postérieur ; et qui me permet ainsi de ramener les deux extrémités à leur écart primitif.

C'est encore là une modification apportée à ce procédé, et qui me paraît avoir une réelle importance.

Ce n'est qu'après m'être donné cette *troisième* garantie d'exactitude, que le crayon est conduit le long du bord inférieur de l'instrument, celui même dont, on a dû prendre soin d'assurer l'application exacte et que le *premier hémithorax* est tracé.

Redressement de l'instrument. — Le premier hémithorax étant tracé, il faut redresser l'instrument avant de prendre le second. On y arrive en le soumettant d'abord par une traction modérée, et ensuite, en le laissant tomber un certain nombre de fois sur une table, à plat et sur chacun de ses côtés. On peut aussi le battre entre la table et un corps dur quelconque ; un livre relié suffit.

C'est en prenant le *second hémithorax* que l'utilité des points de repère, que nous avons pris en mesurant le premier, va devenir évidente.

Le stéthographe étant redressé, on procède à son application sur le second hémithorax, en suivant les mêmes règles que pour le premier.

Mais, pour être sûr qu'on le place à la même hauteur, on a non seulement les deux marques sur les points xyphoïdien et épineux correspondants, mais aussi les traits horizontaux marqués sur toute la cir-

conférence ; c'est le *premier* point de repère. Ensuite, l'appareil étant de nouveau bouclé, le périmètre total, *second* point de repère, nous indiquera si la pression est bien la même que la première fois, ou bien si nous devons la modifier, ce qui est indispensable lorsque l'appareil est serré plus ou moins qu'avant.

Ce n'est qu'après s'être donné ces premières garanties d'exactitude qu'on lit la longueur du second hémithorax comme pour le premier.

Le stéthographe est ensuite enlevé avec les mêmes précautions, de nouveau porté sur le papier métrique, en faisant concorder l'écart de ses extrémités avec celui du premier hémithorax déjà tracé. On s'assure qu'on le dispose le plus symétriquement possible, en se guidant sur les lignes horizontales qui le limitent en haut et en bas ; et on trace le second hémithorax comme le premier.

Appréciation de la section thoracique. — On a désormais les tracés périmétriques des deux hémithorax. Pour connaitre l'espace qu'ils circonscrivent, il suffit de compter les carrés que chacun d'eux comprend. Les carrés qui sont traversés par le périmètre sont invariablement comptés comme un demi-carré, la compensation s'établissant forcément.

Si l'on s'est servi du papier divisé en quarts de centimètres carrés, il est évident que pour avoir la surface, leur nombre devra être divisé par 4.

La numération des carrés, du reste, est moins longue qu'on pourrait le croire. Si, en effet, nous jetons un

coup d'œil sur la figure 23, représentant un tracé et ses calculs, on verra que par une disposition des plus simples, on peut se dispenser de recommencer chaque fois la numération de tous les carrés de chaque ligne.

Si, en effet, dans la première ligne de l'hémithorax gauche, nous avons trouvé 6 carrés complets ; en inscrivant 6 dans le dernier carré, nous pourrons nous dispenser, en comptant ceux de la ligne suivante, de repartir

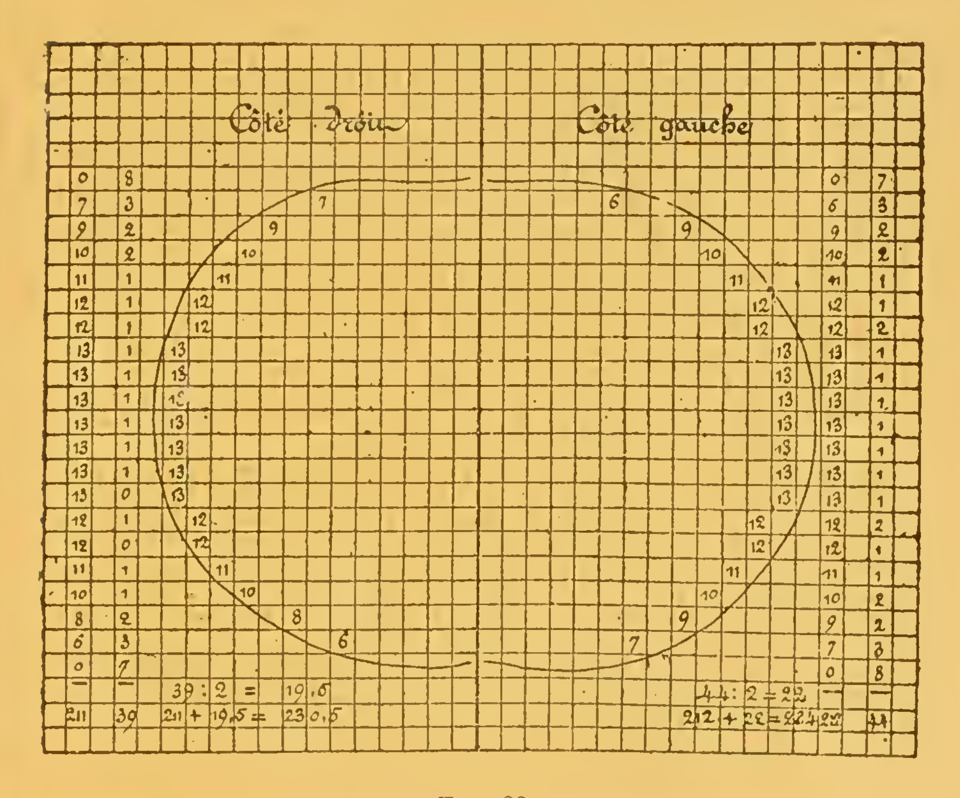


Fig. 23.

du diamètre fictif. Il suffira de repartir du sixième carré pour arriver au neuvième ; et ainsi des autres lignes.

Pour faciliter ce petit calcul, je conseille, du reste, de procéder ainsi qu'il est indiqué sur la figure 23.

Tel est le procédé auquel je suis arrivé par la série de modifications successives que j'ai fait connaître. Sa technique étant ainsi fixée, il me paraît présenter les avantages suivants :

1° Il offre cette particularité importante, qui le sépare de tous les autres, qu'il est basé sur la *section thoracique*, le seul élément qu'il nous importe réellement de connaître pour l'appréciation des dimensions des organes pulmonaires. Le procédé ainsi compris, n'est plus seulement un procédé graphique ; c'est, ainsi que je l'ai appelé, la *stéthographie métrique*.

2° Ce procédé permet non seulement de comparer les sections ou les hémisections thoraciques ; mais aussi, condition des plus appréciables, de pouvoir traduire la différence par des chiffres donnant toute la précision désirable au langage.

3° Enfin, grâce aux garanties que je lui ai données (détermination exacte de tous les temps de sa technique, points de repère, mesure du diamètre antéro-postérieur), il me paraît avoir acquis une exactitude supérieure à celle des procédés qui l'ont précédé, et désormais très suffisante pour les besoins de la clinique et de l'anthropologie.

QUATRIÈME PARTIE

STÉTHOMÉTRIE NORMALE

CHAPITRE XIV

DÉFINITION. — DIVISION

Définition. — Je réunirai sous le nom de *stéthométrie normale* l'ensemble des données connues sur les diverses dimensions du thorax à l'état normal, et les considérations qui s'y rattachent.

Ainsi comprise, la stéthométrie normale se distingue tout naturellement de celle que nous étudierons en dernier lieu, la stéthométrie pathologique, et doit naturellement la précéder.

Cette seconde, en effet, aura pour but, nous le verrons dans une série de travaux successifs, d'étudier les modifications que la maladie fait subir aux diverses dimensions du thorax, soit isolément, soit simultané-

ment ; tandis que la normale, prenant le thorax à l'état de santé, étudie ses dimensions, et fixe les limites de leur variabilité. La ligne de démarcation qui les sépare ne saurait donc être mieux tranchée ; et ainsi se trouve justifiée leur étude distincte.

J'ai dit ensuite que son étude doit précéder celle de l'autre. C'est, qu'en effet, il m'a paru indispensable de connaitre le normal avant d'aborder le pathologique, la connaissance complète du premier pouvant seule nous fixer sur leurs limites réciproques, et en même temps nous éclairer dans l'étude si compliquée du second.

Cette marche à suivre dans cette étude parait si naturelle, qu'il semble tout d'abord qu'il est hors de propos de l'indiquer ; et cependant, je dois le dire, ce n'est pas celle qui a été choisie. Tandis, en effet, que des travaux nombreux ont été faits sur la stéthométrie pathologique et que peu de cliniciens ne l'aient plus ou moins employée, la stéthométrie normale pendant longtemps a été tout à fait négligée.

Elle est même de date toute récente. En dehors du périmètre thoracique qui a été étudié par les anthropologistes et les médecins militaires au point de vue du recrutement, (et j'ai dit de combien d'objections cette méthode et ce procédé sont passibles), nous n'avons sur les diamètres que les quelques mensurations faites par Fromentin, et la thèse de Weisgerber, qui, de plus, a mesuré surtout le squelette. Quant à la section thoracique, là question n'avait pas été même abordée.

On le voit donc, la science était bien pauvre sur cette question, quand j'ai commencé les recherches que j'ai

communiquées à la société d'anthropologie de Paris (1), et quand Durand, à mon instigation, a pris la stéthographie normale comme sujet de sa thèse inaugurale (2).

Ce jeune collègue, du reste, ne pouvait embrasser tout le sujet; il était trop vaste. Il a donc dû se limiter; et, forcé de choisir, il a donné la préférence, avec beaucoup de raison, à la *stéthographie* chez l'*homme adulte :* à la *stéthographie*, parce qu'on l'a vu, c'est la méthode qui donne le plus de garantie ; et chez l'*homme adulte*, parce que c'est lui qui, en anatomie comme en physiologie, sert toujours de base et de point de départ.

Durand a donc continué mes recherches sur ce point ; et je suis heureux que les siennes n'aient fait que les confirmer. Mais, en outre, depuis poursuivant mes études, j'ai fait pour la femme et pour l'adolescent ce que Durand et moi avions fait pour l'homme adulte, de sorte que j'ai pu réunir aujourd'hui des matériaux suffisants pour établir la stéthométrie normale d'une manière à peu près complète.

Je dis seulement à peu près complète, parce que je n'ai pu recueillir encore assez d'observations chez les vieillards et les enfants pour faire connaître mes résultats à leur sujet ; mais déjà ceux auxquels je suis arrivé pour les adultes et les adolescents me paraissent suffisants pour mériter l'attention du public médical. D'abord parce qu'ils m'ont permis de poser les lois qui

(1) Maurel. *Société d'anthropologie de Paris*, 1887.

(2) Durand. *Recherches sur la stéthographie normale chez l'homme adulte.* Thèse Montpellier, 1888.

dominent la stéthographie, et qui prouvent son importance ; et, ensuite parce qu'ils répondent aux besoins les plus fréquents de la pratique ; et c'est pourquoi, je le répète, sans attendre que mes recherches soient complètes, je me suis décidé à publier celles que je considérais comme finies. Les autres, du reste, les suivront de près.

Division — Comme pour les méthodes, j'admettrai pour la stéthométrie normale, trois divisions, selon que les données sont recueillies par les méthodes du *périmètre*, des *diamètres* ou des *graphiques*. Si la science voulait bien accepter ces néologismes, nous aurions ainsi :

La périmétrie normale ;

La diamétrie normale ;

Et la superficie normale ;

Pour être complet, c'est donc successivement de chacune de ces divisions que je devrais m'occuper, et dans l'ordre que je leur ai donné.

Je me propose de le faire plus tard. Mais pour le moment, l'étude de la section thoracique étant celle qui m'a le plus occupé, celle aussi qui me paraît devoir désormais fournir les indications les plus importantes aux cliniciens, c'est d'elle seulement dont il sera question ici.

STÉTHOMÉTRIE NORMALE

(SUITE)

CHAPITRE XV

ÉVALUATION DE LA SECTION THORACIQUE TOTALE

Telle qu'elle a été mesurée, la section thoracique donne la surface d'une coupe du thorax faite perpendiculairement à la verticale, et au niveau de l'articulation sterno-xyphoïdienne [1].

(1) Pour faciliter mes études, et le travail du lecteur, toutes mes observations ont reçu un numéro définitif, que je suis dans l'intention de leur conserver, non seulement dans cette étude, mais même ultérieurement, si je suis conduit à reprendre cette question. Aussi, pour que, autant que possible, les observations de même ordre portent des numéros qui se suivent, et prévoyant que d'autres observations viendront se joindre à celles-ci, j'ai déjà réservé les 100 premiers numéros aux hommes adultes et aux vieillards. Les femmes ont les 100 numéros suivants ; et les adolescents, garçons et filles, chacun également 100 numéros.

Les observations d'hommes adultes vont donc de	1 à 100
celles des femmes adultes..................... de	101 à 200
celles des adolescents et enfants. Hommes.....	201 à 300
celles des adolescents et enfants. Femmes.....	301 à 400

Je l'étudierai ici sans tenir compte de la taille ou d'autres considérations, ces points devant être étudiés dans des chapitres spéciaux.

Je l'examinerai séparément chez les adultes et les adolescents, et aussi pour chacun d'eux dans les deux sexes isolément.

Hommes adultes. — Les observations ont été prises sur des militaires de 20 à 23 ans ; par conséquent, tous présentent des garanties suffisantes de bonne conformation, puisqu'ils ont été admis pour le service militaire.

Les sujets examinés sont au nombre de 40, divisés en 4 séries.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Première série		Deuxième série		Troisième série		Quatrième série	
I	498. 2	XI	550	XXI	432	XXXI	435. 6
II	506. 9	XII	471	XXII	621	XXXII	504. 9
III	489	XIII	506	XXIII	529	XXXIII	544. 5
IV	609. 5	XIV	479	XXIV	459	XXXIV	594. 5
V	483. 3	XV	436. 5	XXV	574. 5	XXXV	484. 5
VI	601. 5	XVI	471. 5	XXVI	545. 5	XXXVI	567. 5
VII	539. 5	XVII	494. 5	XXVII	545. 5	XXXVII	591. 5
VIII	592	XVIII	483	XXVIII	481. 5	XXXVIII	597
IX	643. 5	XIX	496. 5	XXIX	492	XXXIX	591
X	558. 5	XX	492. 5	XXX	432	XL	528
	552.19		488.05		511.20		543.90

Ainsi, les moyennes de ces quatre séries ont été :

552.19, 488.05, 511.20 et 543.90 ; c'est-à-dire que la section thoracique de l'homme adulte de 20 à 23 ans dépasse presque toujours 450 centimètres carrés (36 fois sur 40).

La moyenne générale des quatre séries est de 523,58.

Parmi ces séries, les trois premières sont constituées par des droitiers, et la dernière par des gauchers. Or, nous pouvons voir que cette différence d'habitude ne modifie pas sensiblement la section thoracique. La moyenne des trois premières, en effet, est de 520 cent. car. et celle de la quatrième 544 environ.

Les extrêmes ont été 432 cent. car. comme minima, et 643 comme maxima.

Enfin, ces 40 observations se répartissent de la manière suivante :

Au-dessous de 450	XV, XXI, XXX, XXXI.	4
Entre 450 et 500	I, III, V, XII, XIV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXIV, XXVIII, XXIX, XXXV.	14
Entre 500 et 550	II, VII, XI, XIII, XXIII, XXVI, XXVII, XXXII, XXXIII, XL.	10
Entre 550 et 600	VIII, X, XXV, XXXIV, XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX.	8
Entre 600 et 650	IV, VI, IX, XXII.	4

Les cas les plus fréquents se trouvent donc compris entre 450 et 600. Sur 40 cas, 32 sont compris dans ces limites, les autres ne sont que des exceptions.

Femmes adultes. — Une série de 9 femmes adultes de 21 à 25 ans, m'a donné les résultats suivants :

CI	— 417.5	CVI	— 477
CII	— 477.5	CVII	— 470
CIII	— 564	CVIII	— 406
CIV	— 427	CIX	— 488.5
CV	— 471		

Moyenne — 466.5

Ainsi, pour ces 9 femmes adultes, la section thoracique a varié entre 406 et 564 ; et la moyenne a été de 466,5, c'est-à-dire sensiblement au-dessous de celle des hommes du même âge.

Ces neuf sections se répartissent ainsi :

Au-dessous de 450—CI, CIV, CVIII.	3
Entre 450 et 500—CII, CV, CVI, CVII, CIX.	5
Au-dessus de 500—CIII.	1

Adolescents. Hommes. — Ils comprennent 3 séries ceux de 18 ans, de 16 ans et de 14 ans.

Série de 18 ans. — Les sections thoraciques ont été les suivantes :

CCI	— 454.5	CCVI	— 527.5
CCII	— 478.5	CCVII	— 407.5
CCIII	— 509.5	CCVIII	— 503.6
CCIV	— 488	CCIX	— 460
CCV	— 533	CCX	— 531

Moyenne — 489.20

La moyenne, nous le voyons, est sensiblement au-dessous de celle des adultes. Ces dix sections se répartissent ainsi :

Au-dessous de 450—CCVII.	1
Entre 450 et 500 - CCI, CCII, CCIV, CCIX.	4
Entre 500 et 550 – CCIII, CCV, CCVI, CCVIII, X.	5

Série de 16 ans. — Les sections thoraciques ont été les suivantes :

CCXI	— 339.5	CCXVI	— 407
CCXII	— 338.5	CCXVII	— 374
CCXIII	— 469.5	CCXVIII	— 464
CCXIV	— 458	CCXIX	— 412
CCXV	— 508	CCXX	— 398

Moyenne — 416.65

La moyenne se trouve également ici, nous le voyons, sensiblement au-dessous de la précédente ; elle n'est que de 417 au lieu de 489.

Les extrêmes sont 388 et 508. Quant à la répartition, elle est la suivante :

Entre 300 et 350—CCX1, CCXII.	2
Entre 350 et 400—CCXVII, CCXX.	2
Entre 400 et 450—CCXVI, CCXIX.	2
Entre 450 et 500—CCXIII, CCXIV, CCXVIII.	3
Entre 500 et 550—CCXV.	1

Série de 14 ans. — Comme la précédente, elle comprend 10 observations. Ces 10 sections ont donné :

CCXXI	— 305.5	CCXXVI	— 356.5
CCXXII	— 309	CCXXVII	— 464.5
CCXXIII	— 388.5	CCXXVIII	— 298.5
CCXXIV	— 365.5	CCXXIX	— 451.5
CCXXV	— 395.5	CCXXX	— 357

Moyenne — 369.20

La moyenne diminue de nouveau et d'une manière marquée ; elle n'est que de 369.20.

Les sections ont varié de 305 à 464.5, et leur mode de répartition est le suivant :

Au-dessous de 300	CCXXVIII.	1
Entre 300 et 350	CCXXI, CCXXII.	2
Entre 350 et 400	CCXXIII, CCXXIV, CCXXV, CCXXVI, CCXXX.	5
Entre 400 et 450		0
Entre 450 et 500	CCXXVII, CCXXIX.	2

Adolescents. Femmes. — Cette série comprend 10 jeune filles de 17 à 20 ans.

Leurs sections thoraciques ont été :

CCCI	— 375.5	CCCVI	— 333
CCCII	— 502	CCCVII	— 379.5
CCCIII	— 418 5	CCCVIII	— 436
CCCIV	— 339	CCCIX	— 455
CCCV	— 349	CCCX	— 458.5

Moyenne — 404.60

Comme on le voit, cette série, comme âge, est com-

parable à la première série des adolescents hommes. Or, tandis que la moyenne de ces derniers a été de 489.20, celle des femmes n'est que 404,60; c'est-à-dire de même que pour les adultes, sensiblement au-dessous.

Les extrêmes sont 333 comme section minima, et 502 comme maxima. L'écart est considérable.

Le mode de répartition est le suivant :

Au-dessous de 350—CCCIV, CCCV, CCCVI.	3
Entre 350 et 400—CCCI, CCÇVII.	2
Entre 400 et 450—CCCIII, CCCVIII.	2
Entre 450 et 500—CCCIX, CCCX.	2
Entre 500 et 550—CCCII.	1

Tous ces faits me conduisent donc à ces conclusions :

I. — *Les hommes adultes de 21 à 25 ans ont une section thoracique moyenne qui dépasse 500 centimètres carrés.*

II. — *Cette section moyenne diminue rapidement en passant aux adolescents.*

III. — *Elle baisse, de plus en plus, à mesure que l'âge diminue ; et la différence est très marquée à deux ans près.*

IV. — *Elle est en moyenne de 489 pour 18 ans, de 416.65 pour 16 ans et de 369 seulement pour 14 ans.*

V. — *Les femmes, à âge égal, ont une section thoracique inférieure.*

VI. — *Celle des femmes adultes n'est que 466,5 au lieu de 523, ce qu'elle est chez l'homme.*

VII. — *La même différence se retrouve pour la femme adolescente de 18 ans ; sa section thoracique tombe à 404 centim. car. 60.*

STÉTHOMÉTRIE NORMALE

(SUITE)

CHAPITRE XVI

COMPARAISON DES HÉMISECTIONS THORACIQUES DROITES ET GAUCHES

Dans l'étude que nous venons de faire, nous avons considéré la section thoracique totale, en ne tenant compte que de l'âge et du sexe ; et cette étude ne pouvait, bien entendu, que nous donner une idée générale sur ses dimensions. Elle nous a fait, certes, connaître des moyennes, des minima et des maxima ; elle a fait ressortir certains faits généraux que nous pouvions prévoir, tel que l'influence du sexe et de l'âge, mais en leur donnant de la précision. Enfin, les résultats auxquels nous sommes arrivés, par leur netteté, peuvent servir à justifier la méthode employée ; et ce sont là, déjà, de sérieux avantages ; mais la question ainsi en-

visagée ne pouvait conduire à aucun résultat pratique.

Ces résultats pratiques, nous allons, au contraire, commencer à les trouver dans ce chapitre, en étudiant comparativement les hémisections droites et gauches. Nous suivrons la même marche que pour les sections totales.

Hommes adultes. — Ce sont les mêmes que pour les observations précédentes. Les observations, du reste, portent le même numéro.

J'ai réuni dans le tableau suivant les trois séries d'hommes droitiers. Or, de l'examen de ce tableau, il résulte :

1° Que d'une manière constante la superficie de la section ne se répartit pas d'une manière égale des deux côtés.

2° Que sauf 4 cas, sur ces 30, c'est toujours le côté droit qui l'emporte.

3° Que les différences entre les deux côtés varient beaucoup. Elles peuvent atteindre jusqu'à 42 c. c. en faveur du côté droit, comme dans l'observation I et aller jusqu'à 7 c. c. en faveur du côté gauche comme dans l'observation XXIII.

4° Je me propose de rechercher dans un autre chapitre quelle est la cause de ces grandes variations ; mais d'avance, je dois dire que la part la plus large doit être attribuée à la profession.

PREMIÈRE SÉRIE				DEUXIÈME SÉRIE				TROISIÈME SÉRIE			
Nos	Droit	Gauche	Différence	Nos	Droit	Gauche	Différence	Nos	Droit	Gauche	Différence
I	275. 2	233	42. 2	XI	284	266	22	XXI	223	209	14
II	261	245. 9	15. 1	XII	234	239	—5	XXII	311	310	1
III	253	235. 9	17. 1	XIII	269. 5	236	33. 5	XXIII	291	298	—7
IV	302	307	—5	XIV	253. 5	225. 5	28	XXIV	239	220	19
V	251. 8	231. 5	20. 3	XV	230. 5	206	24. 5	XXV	304. 5	270	34. 5
VI	300. 5	304	—0.5	XVI	240	231. 5	8. 5	XXVI	280	265. 5	14. 5
VII	270. 5	269	1 5	XVII	256	238	18	XXVII	276. 5	269	7. 5
VIII	298	284	14	XVIII	259. 5	253	6. 5	XXVIII	244. 5	237	7. 5
IX	332. 5	311	21. 5	XIX	255	241. 5	13. 5	XXIX	258	234	24
X	293. 5	265	28. 5	XX	250. 5	242	8. 5	XXX	227	205	22
Moyennes=	283.80	268.33			253.25	237.85			265.45	251.75	

5° Pour le côté droit, ces différences sont ainsi réparties :

De 0 à 5 cent. car.		VI, VII, XXII.	3
De 5 à 10	»	XVI, XVIII, XX, XXVII, XXVIII.	5
De 10 à 15	»	VIII, XIX, XXI, XXVI.	4
De 15 à 20	»	II, III, XXIV.	3
De 20 à 25	»	V, IX, XI, XV, XXIX, XXX.	6
De 25 à 30	»	X. XIV.	2
De 30 à 35	»	XIII, XXV.	2
De 40 à 55	»	I.	1

6° Les cas qui ont donné la prépondérance au côté gauche le sont ainsi :

De 0 à 5 cent. car.		IV, VI, XII.	3
De 5 à 10	»	XXIII.	1

7° Les différences moyennes pour les trois séries ont été 15,12 pour la première, 14 pour la seconde et 14,4 pour la dernière.

8° L'hémisection minima du côté droit a été 222 (observation XXI) et la maxima 332,5 (observ. IX).

Pour le côté gauche, l'hémisection minima a éte 205 (observ. XXX) et la maxima 311 (observ. IX).

Femmes adultes. — Les résultats fournis par les femmes adultes ont été réunis dans le tableau suivant.

Nos des observations	Côté Droit	Côté Gauche	Différence
CI	216	201	15
CII	249. 5	229. 5	20
CIII	291. 5	272. 5	19
CIV	229	201. 5	27. 5
CV	237	234. 5	3. 5
CVI	244	233	11
CVII	241	229	12
CVIII	211	194. 5	17
CIX	251	238. 5	12. 5
Moyennes =	241	226	15.28

Par ce tableau on peut voir que :

1° L'hémithorax droit reste sensiblement au-dessous de l'hémithorax du même côté chez l'homme adulte.

2° La moyenne, pour ce côté, est ici de 241 seulement.

3° Les extrêmes sont : 216 (CI) et 291,5 (CIII).

4° L'hémisection gauche a donné une moyenne sensiblement au-dessous de la droite, 226 seulement, soit une différence de 15 cent. car., qui est à peu près celle que nous avons trouvée chez l'homme adulte.

5° D'une manière constante, l'avantage a été pour le côté droit.

6° Ses différences ont varié de 27,5 (CIV) à 3,5 (CV).

7° La moyenne de ces différences a été de 15.28.

8° Elles se répartissent ainsi :

De 0 à 5 cent. car.		CV.	1
De 5 à 10	»		0
De 10 à 15	»	CV, CVI, CVII, CIX.	4
De 15 à 20	»	CIII.	1
De 25 à 30	»	CVIII.	1
De 40 à 50	»	CII, CIV.	2

Adolescents. — Hommes (18 ans) — Passons maintenant aux adolescents, en commençant par les hommes qui, nous le savons, comprennent 3 séries : 18, 16 et 14 ans.

Nos des observations	Côté Droit	Côté Gauche	Différence
CCI	227. 5	227	0. 5
CCII	247	231. 5	15. 5
CCIII	245. 5	239. 5	16
CCIV	250. 5	237. 5	13
CCV	273	260	13
CCVI	264. 5	263	— 1. 5
CCVII	203	204. 5	1. 5
CCVIII	266. 5	248	18. 5
CCIX	237. 5	222. 5	15
CCX	276. 5	254. 5	22
Moyennes =	250.10	238.80	11.65

Conclusions :

1° De même que précédemment, la section thoracique se partage d'une manière inégale.

2° Sur ces dix observations, 9 fois c'est le côté droit qui l'a emporté.

3° Les minima et les maxima ont été pour le côté droit 203 (CCVII), et 286,5 (CCX) ; et pour le côté gauche 204,5 (CCVII) et 263 (CCVI).

4° La différence entre les moyennes de ces deux côtés a été de 12 environ.

5° Les différences ont varié de — 1,5 (CCVII) à + 22 (CCX).

6° Ces différences sont ainsi réparties :

Entre 0 et 10	CCI, CCVI.	2
Entre 10 et 20	CCII, CCIII, CCIV, CCV, CCVIII CCIX.	6
Au-dessus de 20	CCX.	1

Adolescents. — Hommes (16 ans). — Les résultats ont été les suivants :

Nos des observations	Côté Droit	Côté Gauche	Différence
CCXI	175	164. 5	10. 5
CCXII	170	168	2
CCXIII	233. 5	236	— 2. 5
CCXIV	234	224	10
CCXV	264	244	20
CCXVI	206. 5	200. 5	6. 5
CCXVII	195	179	16
CCXVIII	246. 5	217. 5	29
CCXIV	207	205	2
CCXX	201.5	196. 5	5
Moyennes =	213.30	203.50	11.22

Conclusions :

1° Pour le côté droit, les dimensions ont varié de 170 (CCXII) à 264 (CCXV) ; et pour le côté gauche de 164,5 (CCXI) à 224 (CCXV).

2° Les moyennes ont un écart de 10 c. c. Elles ont été de 213 pour le côté droit, et de 203 pour le gauche.

3° Le côté droit l'a emporté 9 fois sur 10 sur le gauche.

4° Les différences ont varié de — 2,5 (CCXIII) à + 29 (CCXVIII).

5° La moyenne a été de 11,22.

6° Les différences sont ainsi réparties :

Au-dessous de 10	CCXII, CCXVI, CCXIX, CCXX.	4
Entre 10 et 20	CCXI, CCXIV, CCXV, CCXVII.	4
Au dessus de 20	CCXVIII.	1

Adolescents. — Hommes (14 ans). — Enfin pour les adolescents de 14 ans les résultats ont été les suivants :

Nos des observations	Droit	Gauche	Différence
CCXXI	145	160. 5	— 14. 5
CCXXII	157	152	5
CCXXIII	207	181. 5	25. 5
CCXXIV	184. 5	181	3. 5
CCXXV	205	190. 5	14. 5
CCXXVI	183	173. 5	9. 5
CCXXVII	230	234. 5	—4. 5
CCXXVIII	150	148. 5	1. 5
CCXXIX	239. 5	212	27. 5
CCXXX	183	173. 5	9. 5
Moyennes =	188.40	180.75	11.35

Conclusions : Comme on le voit par ce tableau :

1° Les limites extrêmes ont été 145 (CCXXI) et 230 (CCXXVII) pour le côté droit ; et 148,5 (CCXXVIII) et 234,5 (CCXXVII) pour le côté gauche.

2° Les moyennes sont ici un peu moins éloignées : elles ont été 187,90 pour le còté droit, et 181,25 pour le gauche, soit un écart de 7,75.

3° Comme on le voit, la prédominance, peut-être un peu moins marquée, appartient cependant toujours au còté droit.

4° Cette prédominance a fait défaut 2 fois sur 10.

5° Les différences ont oscillé entre —14,5 (CCXXI) et + 27,5 (CCXXIX).

6° Leur moyenne n'a été que de 11,35.

7° Elles se sont ainsi réparties :

Au-dessous de 10	CCXXII, CCXXVIII, CCXXIV, CCXXVI, CCXXX.	5
Entre 10 et 20	CCXXV.	1
Au-dessus de 25	CCXXIII et CCXXIX.	2

Adolescents. — Femmes (18 ans). — Quant aux jeunes filles de 18 ans, elles ont fourni les chiffres que je réunis dans ce tableau :

Nos des Observations	Droit	Gauche	Différence
CCCI	187. 5	188	—0. 5
CCCII	259	243	16
CCCIII	211. 5	207	4. 5
CCCIV	167	172. 5	—5. 5
CCCV	176	173	3
CCCVI	177. 5	155. 5	22. 5
CCCVII	195. 5	184	11. 5
CCCVIII	218. 5	217. 5	1
CCCIX	239	215	24
CCCX	230	228. 5	1. 5
Moyennes =	206.15	198.30	9.00

Conclusions :

1° Les extrêmes pour le côté droit ont été 167 (CCCIV) et 259 (CCCII), et pour le côté gauche 150,5 (CCCVI) et 243 (CCCII).

2° Les moyennes ont été 206,15 pour le côté droit et 198,30 pour le gauche, soit un écart de 9 environ.

3° De même que précédemment, la prédominance se maintient toujours du côté droit.

4° Elle a existé 8 fois sur 10.

5° Les écarts ont varié de —5,5 (CCCIV) à + 32,5 (CCCVI).

6° La moyenne de ces différences a été de 9 environ.

7° Ces différences sont ainsi réparties :

Au-dessous de 10 CCCIII, CCCV, CCCVIII, CCCX. 4

Entre 10 et 20	CCCII, CCCVII.	2
Au-dessus de 20	CCCVI, CCCIX.	2

Conclusion. — Les faits principaux qui se dégagent de ce qui précède, sont donc les suivants :

1° *Quels que soient l'âge et le sexe, la prédominance de l'hémisection droite sur la gauche est presque constante. Elle n'a fait défaut que 10 fois sur 80 observations, soit 1 sur 8.*

2° *La fréquence de cette prédominance reste la même chez l'homme et chez la femme, ainsi qu'aux différents âges.*

3° *Les moyennes de ces différences varient dans les environs de 10 à 25 pour les adultes, et de 5 à 15 pour les adolescents.*

4° *Elles sont donc moins marquées chez les adolescents que chez les adultes.*

5° *Elles augmentent avec l'âge, ainsi qu'il ressort du tableau suivant :*

Adolescents, hommes 14 ans.......	8.75
Adolescents, hommes 16 ans.......	10
Adolescents, hommes 18 ans.......	13.20
Adolescents, femmes 17 à 20 ans...	7.75
Femmes adultes....................	15
Hommes adultes....................	15

6° *D'où il résulte, comme application pratique, que ces résultats devront toujours rester présents à l'esprit, quand on voudra comparer une hémisection à une autre, si l'on ne veut pas considérer comme pathologique ce qui est normal et réciproquement.*

STÉTHOMÉTRIE NORMALE

(SUITE)

CHAPITRE XVII

INFLUENCE DES PROFESSIONS

Nous venons de voir, en terminant le chapitre précédent, qu'il n'y a jamais une égalité complète entre les deux hémisections thoraciques, et que l'avantage est presque toujours en faveur du côté droit. Cette prédominance est-elle congénitale ou acquise ?

Il se peut que dans le plan de la nature le côté droit doive l'emporter sur le gauche. Je ne vois rien dans cette prédominance congénitale d'un côté, qui soit contraire à ses lois. Il suffirait, du reste, pour s'en assurer, de mesurer un certain nombre de nouveau-nés pour le savoir ; et je me promets de le faire plus tard.

Mais que cette différence soit congénitale ou acquise, les observations que j'ai recueillies servent au moins à établir qu'elle s'exagère avec l'âge. Nous avons vu, en effet, les écarts moyens qui étaient de 15 chez l'homme

adulte, tomber à 10 chez l'enfant de 16 ans, et à 9 environ chez celui de 14. Chez la femme la différence reste la même : elle est de 15 chez l'adulte et de 8 seulement de 17 à 20 ans.

Quelle peut être la cause de cette exagération des écarts ? L'étude attentive de nos observations va nous la faire connaître.

Voyons quelles sont, parmi ces observations, celles qui offrent les écarts les plus forts ; je prendrai comme base ceux qui, chez l'adulte, dépassent 20. Nous trouvons :

Obs.	I	42.2	Charpentier.
	V	20.3	Marin.
	IX	21.5	Cultivateur.
	X	28.5	Cultivateur.
	XI	22	Sabotier.
	XIII	33	Meunier.
	XVI	28	Sans profession.
	XV	24.5	Boucher.
	XXV	34.5	Tailleur de pierres.
	XXIX	24	Maçon.
	XXX	22	Menuisier.

C'est-à-dire que nous trouvons ces écarts chez les professions exerçant plus spécialement les membres supérieurs, celles que j'appelerai *manuelles* ; et surtout celles dans lesquelles l'ouvrier se sert de l'une d'elles plus particulièrement ; et que je demande à appeler *uni-manuelles* par opposition à d'autres professions

auxquelles je réserverai le nom de *bi-manuelles*. De ce nombre sont manifestement, nous le voyons, le charpentier, le sabotier, le tailleur de pierres, le maçon et le menuisier.

La prédominance du côté droit s'accentue donc avec les professions *uni-manuelles*.

Prenons, au contraire, les différences au-dessous de 15, et voyons quelles sont les professions qui les présentent :

Obs.	VII	1.5	Charron.
	VIII	14	Mineur.
	XVI	9.5	Jardinier,
	XVIII	6.5	Charpentier.
	XIX	13.5	Employé de commerce.
	XX	7.5	Employé de commerce.
	XXI	14	Employé de commerce.
	XXII	1	Boucher.
	XXVI	14.5	Sans profession.
	XXVII	7.5	Bonnetier.
	XXVIII	7.5	Typographe.

Comme précédemment, nous trouvons ici 11 observations, mais pour ce groupe nous devons établir une différence. La parité de surface des deux hémisections peut tenir à deux causes : la profession peut exercer très peu les deux membres supérieurs, ou bien les exercer tous les deux d'une manière à peu près égale.

C'est ce qui se présente pour les observations VII et VIII qui sont celles d'un charron et d'un mineur, deux

professions manuelles, s'il en fut; mais qui exercent les deux mains en même temps *(bi-manuelles)*.

Quant aux autres, si comme dans le groupe précédent, nous trouvons un charpentier et un boucher, à côté nous voyons figurer trois employés de commerce, un typographe, un bonnetier et un sujet sans profession L'influence de la profession me paraît donc manifeste.

Du groupe des adultes, passons à celui des *adolescents.*

Dans la série de 18 ans, je ne trouve qu'un écart dépassant 20 c.c. l'observation CCX, pour laquelle il est de 22 c.c. ; et il s'agit d'un menuisier.

Pour la série de 16 ans, pour laquelle les différences étant moindres, je considérerai comme grands écarts ceux qui dépassent 15 cent. carrés au lieu de 20 cent. carrés.

Nous trouvons ainsi 3 observations :

CCXV	avec un écart	de 20
CCXVII	id	de 16
CCXVIII	id	de 29

Or, si le premier est sans profession ; il fait régulièrement du gymnase depuis un an; le second est clerc d'avocat, mais il canote depuis son enfance, et se sert de l'aviron de la main droite; enfin, le troisième est serrurier.

Ainsi, nous le voyons donc, l'influence de la profession, l'influence du travail manuel, qu'il s'agisse des

adultes ou des adolescents, sur le développement du thorax paraît des plus évidente : c'est chez les sujets se livrant à une profession ou un travail *uni-manuel* que cet écart s'accentue le plus.

Mais, je dois le faire remarquer, si la profession joue le plus grand rôle dans ce travail, elle n'est pas la seule ; et c'est pourquoi le mot uni-manuel, entendu dans le sens le plus large, me paraît le mieux convenir.

D'une part, en effet, pour la même profession, il existe des travaux différents exerçant tantôt un bras, tantôt un autre, ou les deux alternativement. Les professions de cultivateur, boucher, marin, sont de ce nombre, de sorte que par ses occupations personnelles le sujet en question échappe à la loi générale qui semble devoir régir sa profession ; et, d'autre part, assez souvent, aux travaux manuels professionnels viennent s'en joindre d'autres dépendant des jeux, des habitudes ou des occupations extra-professionnelles, et qui effacent leur influence. Tel est ce clerc d'avocat qui canote régulièrement depuis 5 ans ; cet autre qui consacre au billard plusieurs heures par jour, ou cet employé de commerce faisant de l'escrime un exercice régulier.

Conclusions. — Je conclus donc :

1° *Qu'il est possible que la prédominance du côté droit soit en partie congénitale ; mais que l'exercice plus fréquent du côté droit que du côté gauche l'exagère.*

2° *Que les professions* uni-manuelles *sont celles qui doivent être le plus souvent invoquées pour expliquer*

cette exagération ; mais que pour embrasser la question dans son ensemble il faut étendre la même influence non seulement à ces professions, mais à tout travail uni-manuel fréquemment répété.

STÉTHOMÉTRIE NORMALE

(SUITE)

CHAPITRE XVIII

DROITIERS — GAUCHERS

Dans le chapitre précédent, j'ai cherché à démontrer que le développement inégal du thorax est dû en grande partie à l'inégalité du travail des deux membres supérieurs; et pour y arriver, j'ai établi que ce sont les professions uni-manuelles qui donnent les plus grands écarts. Je vais dans ce chapitre continuer la même démonstration, et la rendre plus saisissante.

J'ai pu compléter une série de dix adultes gauchers; et je donne réunies dans ce tableau leurs sections totales, leurs deux hémisections, et les différences de ces dernières.

	Section totale.	Côté droit.	Côté gauche.	Différences.	Professions.
XXXI	435.6	218.5	217.1	+ 1.4	Matelassier
XXXII	504.9	246.4	258.5	—12.1	?
XXXIII	544.5	281	263.5	+17.5	?
XXXIV	594.5	298	296.5	+ 1.5	Cultivateur.
XXXV	484.5	248	236.5	+11.5	Id.
XXXVI	567.5	277	290.5	—13.5	Charpentier
XXXVII	591.5	293.5	298	— 4.5	Tuilier.
XXXVIII	597	294.5	302.5	— 8	Cultivateur.
XXXIX	591	297	294	+ 3	Scieur de long
XL	528	267	261	+ 6	Cultivateur.

Ainsi, tandis que parmi les adultes droitiers, nous ne trouvions qu'une fois sur huit la différence en faveur du côté gauche, chez les gauchers, nous la trouvons 4 fois sur 10.

Ensuite, tandis que chez les droitiers la prédominance du côté gauche ne dépassait pas 5 c.c., nous la voyons ici atteindre 12 et 13.

De plus, même dans les cas où la prédominance reste au côté droit, les écarts sont moins accentués que chez les droitiers ; une fois seulement, cet écart a atteint 17, et les autres fois nous trouvons : 1.4, 1.15, 11.5, 3 et 6.

Enfin, tandis que l'écart moyen des séries de droitiers était +14 environ, celle des gauchers tombe à +1.33.

Une de ces observations me paraît mériter tout par-

ticulièrement l'attention, c'est l'observation XXXVI. Dans cette observation, il s'agit, en effet, d'un charpentier, profession qui, nous l'avons vu, est une de celles qui ont le plus influencé le côté droit, chez les droitiers; or, elle se montre ici avec sa même influence. Elle a donné au côté gauche une prédominance de 13.5 c. c.

Il me paraît donc résulter de l'examen de cette série, que de même que l'usage habituel de la main droite agrandit l'hémisection droite, l'usage habituel de la main gauche agrandit l'hémisection de son côté. Les faits qui précèdent, me semblent ne laisser aucun doute à cet égard.

Cependant, je dois l'avouer, à un premier examen cette influence est moins manifeste ; elle se révèle par des écarts moins grands.

L'explication de cette différence me paraît facile ; et même ce fait me semble-t-il tout en faveur des idées que je viens d'exposer à la fin du précédent chapitre.

L'écart des deux hémisections, en effet, est pour ainsi dire proportionnel à la différence de travail des deux bras. Or, l'homme n'est jamais aussi exclusivement gaucher, qu'il est exclusivement droitier.

Le droitier fait tout de la main droite ; la gauche ne vient lui apporter qu'un secours faible et passager. Or, il n'en est pas ainsi du gaucher. Tout en étant gaucher professionnellement, ce dernier emploie encore fréquemment sa main droite ; il n'est gaucher que partiellement. De sorte que lorsque nous nous trouvons en présence d'un gaucher ayant une profession qui n'exerce

que modérément son bras gauche, ce surcroît de travail se trouve compensé par les jeux et les occupations extra-professionnelles. C'est ainsi que l'on peut voir un marin gaucher avoir une hémisection droite plus développée, si le hasard le place pendant toute une campagne dans une embarcation, où il tient un aviron de droite. Ce ne sera donc généralement que dans les professions uni-manuelles, et lorsqu'aucune autre influence ne viendra combattre celle de la profession que la prédominance gauche s'établira d'une manière bien manifeste ; et c'est ce que nous montre notre charpentier gaucher.

Ces faits me paraissent donc bien définitivement établis :

1° *Que si les hémisections droites et gauches ont des superficies différentes, c'est à l'exercice uni-manuel qu'il faut l'attribuer.*

2° *Que cette influence, sans être la seule, me paraît, dans la généralité des cas, la plus importante, puisqu'à elle seule, elle peut balancer les autres, et même l'emporter sur elles.*

3° *Que ce qui nous le prouve, c'est que ce sont les professions uni-manuelles qui, en général, présentent les plus grands écarts ; et que le sens de ces écarts change avec l'usage de la main, se manifestant à droite chez les droitiers et à gauche chez les gauchers.*

STÉTHOMÉTRIE NORMALE

(SUITE)

CHAPITRE XIX

INFLUENCE DES DÉVIATIONS. — MAUVAISES ATTITUDES

Cette cause est-elle la seule ? Elle est incontestablement la plus importante ; mais je ne crois pas qu'elle soit la seule. J'ai, en effet, à signaler ici une cause d'erreur assez fréquente chez les jeunes sujets ; je veux parler des déviations, et surtout de celles qui sont la conséquence des attitudes vicieuses. J'ai pu m'en convaincre en faisant mes études de stéthographie normale. Quoique ne m'adressant, en effet, qu'à des sujets qui avaient l'apparence d'une bonne conformation, j'ai trouvé des déviations parfois telles, que j'ai dû les écarter.

Ce que j'ai vu, du reste, confirme pleinement les observations faites antérieurement sur ce sujet, et tout particulièrement celles de Dally.

Ces déviations se font presque toujours dans le même sens, probablement parce que la plupart des travaux auxquels se livrent les adolescents sont exécutés par la même main, la main droite.

Elles ont pour résultat de faire subir à la colonne dorsale une courbure à *convexité gauche;* de sorte que, lorsque faisant la stéthographie, on prend comme point de repère le sommet des apophyses épineuses, on est conduit à augmenter le périmètre droit au détriment du gauche. Cette disposition vicieuse est des plus manifestes sur quelques-uns de mes tracés. La véritable cause, je l'ai dit, de cette déviation et de sa préférence pour le côté droit, est l'usage habituel de la main droite, conduisant l'enfant à s'incliner de ce côté.

C'est d'abord là, et Dally insiste sur ce point avec beaucoup de raison, le résultat de la position que, pendant longtemps, on a fait prendre aux enfants pour écrire. L'épaule gauche était relevée, portée en avant; et l'enfant, assis surtout sur sa fesse gauche pour arriver à appliquer le plan externe de l'avant-bras droit sur le bureau, était forcé de faire subir à sa colonne vertébrale une incurvation, forcément à concavité droite.

Les garçons, grâce à leur turbulence naturelle qui ne leur permet pas de conserver cette situation fatigante pendant longtemps, en subissent moins la funeste influence. Je ne l'ai trouvée bien marquée que chez ceux qui après leur étude, ont continué le métier d'écrivain ; mais alors elle devient des plus manifestes. L'élévation de l'épaule gauche rend même cette disposition acquise caractéristique de la profession.

Mais, si le garçon échappe souvent à l'influence de ces attitudes vicieuses, il en est autrement de la fille. Celle-ci, au contraire, vu sa docilité qui lui fait suivre avec une attention plus scrupuleuse les indications qu'on lui donne, en subit rapidement les effets ; et cela d'autant plus que, bien souvent, cette attitude qu'elle a prise pour écrire, elle la conserve pendant ses travaux à l'aiguille, et même pendant ses moments de divertissements, qu'elle passe en partie assise. Enfin, je dois l'ajouter, pour beaucoup de ses professions, cette position va rester obligatoire ; et l'on verra la couturière, la modiste, la brodeuse, rester 10 heures par jour assise sur un siège haut, et le côté droit incliné sur sa main droite, qu'elle ne doit pas perdre de vue un seul instant.

Pour les filles, les effets des attitudes vicieuses de l'école sont donc continués et aggravés par ceux des attitudes professionnelles. J'en ai trouvé maintes fois la preuve dans mes études.

Il y aura donc lieu de s'en souvenir quand on voudra apprécier la superficie d'une hémisection thoracique, et rechercher si la prédominance que nous constatons n'est pas due simplement à une déviation. Les conclusions, bien entendu, seront bien différentes, tant au point de vue de l'interprétation, qu'au point de vue pratique.

Souvent, l'aspect du tracé suffira. J'en ai quelques-uns sur lesquels il serait difficile d'hésiter. Mais, pour les cas douteux, il faudra marquer par un trait de crayon dermographique les saillies des diverses apophyses épineuses ; et, prenant ensuite un cordon, réunir le

point marqué sur la proéminente avec ceux qui sont portés par les dernières lombaires. On verra ainsi si les divers points intermédiaires coïncident avec le cordon, ou s'en éloignent ; et, dans ce dernier cas, de combien.

J'estime que l'on ne saurait considérer comme normal, un thorax dont quelques-unes des apophyses épineuses s'écarteraient de plus de 5 millimètres de la ligne fictive qui doit les réunir.

On le voit, nous avons commencé à aborder le terrain essentiellement pratique de la stéthographie. Nous allons nous y engager de plus en plus dans les chapitres suivants.

STÉTHOMÉTRIE NORMALE

(SUITE)

CHAPITRE XX

COMPARAISON DE LA SECTION THORACIQUE A LA TAILLE

Cette question est une de celles qui m'ont le plus vivement intéressé. Elle l'a fait, en effet, à un double point de vue.

D'abord, à un point de vue purement théorique j'ai eu la satisfaction de voir une loi générale se dégager de mes recherches ; et, ensuite, descendant sur le terrain de la pratique, j'ai pu me servir de cette loi pour en faire des applications cliniques, applications qui ont été comme la contre-épreuve de cette loi.

Je m'explique :

Partant de ce principe que rien n'est livré au hasard dans notre organisation, j'ai pensé que puisque la surface pulmonaire est chargée d'assurer les échanges hématosiques nécessaires à tout l'organisme, il devait y avoir un *rapport entre cette surface, et l'organisme lui-même ;* et, poussant l'induction un peu plus loin, que peut-être à une surface pulmonaire plus vaste, assurant l'absorption d'une plus grande quantité de comburant,

correspondait une activité fonctionnelle plus énergique. C'étaient là, évidemment, ce me semble, des hypothèses admissibles ; mais il s'agissait de les vérifier.

Or, ne pouvant apprécier directement la surface pulmonaire, je pensais que, peut-être, on pourrait y arriver d'une manière détournée, en la considérant comme proportionnelle à la section thoracique ; et en admettant, par conséquent, *qu'à une section thoracique plus grande correspondait une surface pulmonaire plus étendue.*

D'autre part, le périmètre thoracique ayant déjà été comparé à la taille ; et ce rapport ayant donné des résultats pratiques, je me décidai à entrer dans la même voie, et à comparer à mon tour la *taille* et la *section thoracique.*

Je me mis donc en devoir de mesurer les sections thoraciques d'un certain nombre d'hommes adultes, qui constituent les sujets les moins exposés aux variations. Je procédai ainsi par série de dix, cherchant pour chacun de ces sujets le rapport entre la taille et la section thoracique. Or, dès le début, quelle ne fut pas ma satisfaction de constater ce fait important que ces deux éléments, *taille* et *section thoracique*, étaient réunis entre eux par des rapports non seulement constants, mais encore simples.

Ce sont ces premiers résultats que j'ai communiqués, dès 1886, à la société d'anthropologie de Paris.

Dans ma communication à cette société, en effet, après avoir décrit le procédé que j'employais, je fis connaître quelques-unes des applications que j'en avais

faites ; et j'établis que le *rapport entre la taille et la section thoracique était tel, qu'à un centimètre de taille correspondaient en moyenne trois centimètres carrés de section.*

A l'époque, il est vrai, mes observations étaient encore peu nombreuses ; et, tout en donnant ces résultats, je dus le faire avec réserve.

Mais, depuis, d'abord de nouvelles recherches personnelles sur les hommes adultes sont venues se joindre aux précédentes ; ensuite, le Dr Durand, sur mes conseils, en a recueilli d'autres pour sa thèse inaugurale ; et ses résultats ont confirmé les miens. Enfin, j'ai pu compléter les études faites sur les hommes adultes par d'autres sur les femmes adultes, et sur les adolescents des deux sexes. Or, toutes ces recherches n'ayant servi qu'à mieux établir l'existence d'un rapport variable, il est vrai, aux différentes époques de la vie, mais constant pour chaque âge, il m'a paru utile de le faire connaître ; et c'est ce que je vais faire dans l'étude qui va suivre.

Hommes adultes. — Occupons-nous d'abord des hommes adultes.

Les observations soit personnelles, soit empruntées à Durand, sont au nombre de quarante, réparties en 4 séries. Je les grouperai dans des tableaux différents, en donnant la taille, la section thoracique et le rapport ou *indice carré* (1).

(1) L'indice de Fourmentin, calculé avec les diamètres, serait l'*indice simple* ou simplement l'indice, celui calculé avec la section, l'*indice carré ;* et si on rapportait la taille au cube de la poitrine, on aurait ainsi l'*indice cubique.*

Ces trois séries comprennent trois séries de droitiers et une de gauchers.

PREMIÈRE SÉRIE (DROITIERS)

Nos des obs.	Taille.	Sect. thorac.	Ind. carré
I	1. 687	498. 2	2. 96
II	1. 585	506. 9	3. 26
III	1. 610	489	3. 03
IV	1. 613	609. 5	3. 77
V	1. 603	483. 3	3. 02
VI	1. 650	601. 5	3. 64
VII	1. 590	539. 5	3. 47
VIII	1. 640	592	3. 60
IX	1. 750	643. 5	3. 67
X	1. 670	558. 5	3. 34
Moyenne =	1.6398	552.19	3.356

DEUXIÈME SÉRIE (DROITIERS)

XI	1.730	550	3. 18
XII	1.620	471	2. 90
XIII	1.700	506	2. 98
XIV	1.610	479	2. 98
XV	1 670	436. 5	2. 61
XVI	1.640	471. 5	2. 80
XVII	1.670	494. 5	2. 96
XVIII	1.650	504	3. 10
XIX	1.620	496. 5	3. 07
XX	1.680	492. 5	2. 93
Moyenne =	1.655	488.05	3.147

TROISIÈME SÉRIE (DROITIERS)

N°ˢ des obs.	Taille.	Sect. thor.	Ind. carré
XXI	1.570	432	2. 75
XXII	1.720	621	3. 61
XXIII	1.740	589	3. 39
XXIV	1.600	459	2. 86
XXV	1.690	574. 5	3. 40
XXVI	1.720	545. 5	3. 17
XXVII	1.670	545. 5	3. 28
XXVIII	1.710	481. 5	2. 81
XXIX	1.600	492	3. 08
XXX	1.620	432	2. 66
Moyenne =	1.664	511.20	3.026

QUATRIÈME SÉRIE (GAUCHERS)

XXXI	1. 645	435. 6	2. 64
XXXII	1. 680	504. 9	3. 00
XXXIII	1. 740	544. 5	3. 17
XXXIV	1. 560	594. 5	3. 81
XXXV	1. 690	484. 5	2. 90
XXXVI	1. 590	567. 5	3. 55
XXXVII	1. 730	591. 5	3. 42
XXXVIII	1. 640	597	3. 64
XXXIX	1. 690	591	3. 50
XL	1. 620	528	3. 25
Moyenne =	1.6085	543.90	3.288

Comme on peut le voir par les moyennes de ces quatre séries, le rapport de la taille à la section se

traduit chez l'adulte par un rapport qui, comme je l'ai dit, est non seulement constant, mais qui, de plus, présente l'avantage d'être simple. Nos moyennes sont : 3.35, 3.14, 3.02, 3.28, et leur moyenne générale 3.20.

Il semble donc que ce soit là une quantité nécessaire à notre organisme.

Si, de ce fait général, nous descendons aux détails, nous verrons que cette moyenne n'est pas le résultat de chiffres disparates ; mais, au contraire, que les variations sont peu considérables, que, par exemple, tous ces indices oscillent dans les environs du chiffre *3*. Aucun d'eux, en effet, n'est descendu à *2*, ou ne s'est élevé à *4*. Le minimum a été 2.61 et le maximum 3.81 ; et ces chiffres ne se sont rencontrés qu'une fois.

Voici, du reste, comment se répartissent ces rapports :

Au-dessous de 2.75 : XV, XXX, XXXI........	3
Entre 2.75 et 3 : I, XII, XIII, XIV, XVI, XVII, XX, XXI, XXIV, XXVIII, XXXV.................	11
Entre 3 et 3.25 : III, V, XI, XVIII, XIX, XXVI, XXIX, XXXII, XXXIII....	9
Entre 3.25 et 3.50 : II, VII, X, XXIII, XXV, XXVII XXXVII, XL.....	8
Entre 3.50 et 3.75 : VI, VIII, IX, XXII, XXXVI, XXXVIII, XXXIX......	7
Au-dessus de 3.75 : IV, XXXIV	2

C'est-à-dire que 20 cas sur 40 sont compris entre

2.75 et 3.25 ; et que, sauf 5 cas, tous sont compris entre 2.75 et 3.75.

Mais, je dois le dire, ce sont là des adultes de 22 à 25 ans en moyenne ; et je pense que sans que les écarts soient augmentés, le maximum se déplacerait vers les chiffres 3.50 et 3.75 si l'on prenait des adultes de 30 à 40 ans.

Dans ce qui précède, les séries ont été constituées sans tenir compte de la taille, et nous voyons, en effet, que les moyennes de cette dernière pour les 4 séries ont été : 1.64 ; 1.65 ; 1.66 et 1.61. Or, il m'a paru intéressant de savoir, de même qu'on le savait pour le périmètre thoracique, si les variations de la taille modifiaient beaucoup ce rapport.

J'ai donc réparti ces mêmes observations en trois groupes :

1° *Les tailles hautes : au-dessus de 1.675.*

2° *Les tailles moyennes : au-dessus de 1.62.*

3° *Les tailles petites : au-dessous de 1.62.*

Voici quels sont les résultats de ce nouveau groupement :

Hautes tailles.............	9....3.26
Tailles moyennes.........	12....2.80
Tailles petites	19....3.15

Il semblerait donc résulter de ces chiffres, qui, cependant, demandent à être contrôlés par de nouvelles observations, que ce sont les tailles moyennes comprises entre 1.62 et 1.675 qui auraient la section tho-

racique la moins avantageuse. Elles n'auraient, en effet, que 2 c. c. 80 par centimètre de taille, tandis que celles au-dessous et au-dessus arriveraient à 3.15 pour les premières et à 3.26 pour les secondes. Ce seraient les plus hautes tailles qui auraient également la section thoracique proportionnellement la plus vaste.

Femmes adultes. — Les résultats qu'elles ont donné sont les suivants :

Nos des obs.	Taille	Sect. thorac.	Ind. carré
CI	1.46	416	2.85
CII	1.44	479	3.32
CIII	1.63	564	3.46
CIV	1.525	427	2.80
CV	1.50	471. 5	3.14
CVI	1.48	477	3.23
CVII	1.51	470	3.12
CVIII	1.52	406	2.66
CIX	1.53	488. 5	3.18
Moyenne =	1.51	466.44	3.09

Constatons d'abord que pour la femme adulte l'indice carré reste le même que pour l'homme adulte : la moyenne est 3.09. Les écarts oscillent dans les mêmes limites : 2.66 comme minimum et 3.46 comme maximum. Enfin, j'ajouterai que 8 cas sur 9 sont compris entre 2.75 et 3.50.

Mais, si ce rapport reste le même pour tous les adultes, quel que soit le sexe, nous allons le voir il

varie avec l'âge; et ce n'est pas là un des faits les moins intéressants qui ressort de mes recherches.

Etudions d'abord les garçons :

Adolescents. — *Hommes* (*18 ans*). — On le sait, les observations sont au nombre de 30, et elles sont réparties en trois séries correspondant l'une à 18 ans, une autre à 16 ans, et une troisième à 14 ans seulement.

Commençons par celle de 18 ans.

Nos des obs.	Taille	Sect. thor.	Ind. carré
CCI	1.690	454. 5	2.65
CCII	1.695	478. 5	2.82
CCIII	1.730	509. 5	2.93
CCIV	1.600	488	3.05
CCV	1.595	533	3.34
CCVI	1.670	527. 5	3.16
CCVII	1.680	407. 5	2.42
CCVIII	1.720	503. 5	2.92
CCIX	1.580	460	2.90
CCX	1.700	531	2.01
Moyenne =	1.666	489.20	2.92

Nous le voyons, à deux ans d'intervalle, le résultat change. La moyenne de la série tombe à 2.92 ; et, tandis que pour les hommes adultes, les cas les plus nombreux se groupaient entre 2.75 et 3.25, nous les trouvons ici entre 2.75 et 3.

Mais, passons à la série suivante :

Nos des obs.	Taille	Sect. thor.	Ind. carré
CCXI	1.390	399. 5	2.44
CCXII	1.475	338. 5	2.36
CCXIII	1.635	469. 5	2.88
CCXIV	1.590	458	2.87
CCXV	1.630	508	3.11
CCXVI	1.660	407	2.45
CCXVII	1.615	374	2.31
CCXVIII	1.585	464	2.92
CCXIX	1.560	412	2.64
CCXX	1.655	398	2.40
Moyenne =	1.579	422.85	2.638

Nous le voyons, tous les faits constatés pour la série précédente ne font que s'accentuer dans celle-ci.

La moyenne tombe à 2.64. Une seule fois, l'indice a dépassé 3, et nous le voyons tomber à 2.31.

Quant aux écarts, ils sont peut être encore moins éloignés que précédemment. Ils sont compris entre le chiffre de 2.31 et 3.11, soit seulement une distance de 0.80.

Adolescents. — Hommes (14 ans). — Les mêmes faits, du reste, et toujours de plus en plus accentués, vont se retrouver dans la dernière série.

Nos des obs.	Taille	Sect. thor.	Ind. carré
CCXXI	1.420	305. 5	2.16
CCXXII	1.450	309	2.12
CCXXIII	1 470	388	2.63
CCXXIV	1.270	365	2.87
CCXXV	1.470	395. 5	2.69
CCXXVI	1.460	356. 5	2.44
CCXXVII	1.485	464. 5	3.13
CCXXVIII	1.340	298. 5	2.22
CCXXIX	1.520	451. 5	2.96
CCXXX	1.430	357	2.50
Moyenne =	143.15	369.20	2.57

La moyenne on le voit s'est, de nouveau, abaissée. Elle est descendue à 2.57 et, en plus, dans 4 cas sur 10, l'indice est au-dessous de 2.50.

Femmes adolescentes. — Enfin, examinons en terminant celle des femmes adolescentes (de 17 à 20 ans).

Nos des obs.	Taille	Sect. thor.	Ind. carré
CCCI	1.460	375. 5	2.57
CCCII	1.540	502	3.25
CCCIII	1.500	418. 5	2.76
CCCIV	1.480	339	2.29
CCCV	1.420	349	2.45
CCCVI	1.520	333	2.84
CCCVII	1.610	379. 5	2.69
CCCVIII	1.580	436	2.76
CCCIX	1.560	455	2.91
CCCX	1.620	458. 5	2.83
Moyenne =	1.529	404.60	2.74

Comme nous le voyons, la moyenne de cette série se rapproche sensiblement de celle de la série d'hommes qui lui correspond. Nous avons pour la première 2.92 et 2.74 pour celle-ci, moyenne, du reste, notablement inférieure à celle des femmes adultes qui, on s'en souvient, est de 3.09. Une seule fois, l'indice carré a dépassé 3 ; enfin 7 fois sur 10, il a été compris entre 2.50 et 3.

Cette loi se dégage donc, de l'examen de ces diverses séries, que l'indice carré, qui est de 3 environ chez l'adulte, diminue chez l'adolescent ; et que cette diminution s'accentue de deux ans en deux ans, à 18, à 16 et 14 ans, et cela pour les deux sexes.

Mes recherches se sont arrêtées à 14 ans pour les garçons et à 17 ans pour les filles, et je ne sais quel serait le résultat en se rapprochant de la naissance. Ce sont des recherches que je me propose de faire à bref délai. Elles me semblent devoir être du plus haut intérêt. Mais déjà celles qui précèdent me paraissent mériter l'attention du monde médical. Elles mettent en relief des faits d'ordres scientifique et pratique dont on ne saurait méconnaître l'importance.

Ces faits sont les suivants : je les exposerai sous forme de conclusions.

Au point de vue *scientifique :*

1° *Il existe un rapport constant, réglé par la nature, entre la section thoracique et la taille.*

2° *Ce rapport varie avec l'âge, mais il est constant pour chacun d'eux.*

3° *Pour l'adulte, que l'on peut considérer comme l'œuvre arrivée à son achèvement complet, ce rapport est non seulement* constant, *mais il est* simple.

4° *Ces deux mêmes caractères se retrouvent aussi bien chez la femme que chez l'homme.*

5° *Pour les adultes des deux sexes, ce rapport est égal à 3.*

6° *Pour les deux sexes, ce rapport que j'ai appelé* indice carré, *diminue au-dessous de 21 ans. Pour les adolescents de 18 ans des deux sexes, on peut le considérer comme oscillant entre 2.50 et 3. Pour les garçons de 16 ans (les filles n'ont pas été examinées), les oscillations vont de 2.25 et 2.75; et pour ceux de 14 ans, entre 2 et 2.50.*

Ces faits d'ordre purement théorique étant établis, d'autres, d'ordre pratique, me paraissent en découler tout naturellement.

1° *Le premier, est que, si à l'état normal, à chacun de ces âges correspond une section thoracique donnée, probablement ce ne sera pas en vain que ces proportions seront changées.*

2° *Le second, est qu'il ne peut plus nous rester indifférent de savoir si un adolescent, ou un enfant dont nous avons à surveiller le développement, a ou n'a pas la section thoracique voulue pour sa taille.*

3° *Que cette même recherche s'impose pour l'homme*

qui, par son âge, semble arriver à son complet développement.

4° *Qu'il y aura lieu de rechercher si certaines maladies, comme je vais le dire dans un instant, ne tiennent pas d'une manière plus ou moins exclusive à ce manque de proportion.*

5° *Qu'enfin, il appartient à l'hygiéniste autant qu'au médecin, de ramener, à leurs proportions normales, les sections thoraciques inférieures à celles voulues par la nature; et c'est là, on le verra bientôt, l'application la plus importante de ces recherches.*

STETHOMETRIE NORMALE

(SUITE)

CHAPITRE XXI

COMPARAISON DE LA SECTION THORACIQUE AU POIDS

C'est, je l'ai dit, la comparaison faite déjà depuis longtemps entre le périmètre thoracique et la taille, qui m'a donné l'idée de faire la même comparaison avec la section thoracique ; et, comme on vient de le voir, les résultats que j'en ai retiré sont déjà suffisants pour justifier ces études. Mais la taille, si elle représente un élément assez fixe, quand il s'agit de l'adulte, ne constitue au contraire, qu'un élément des plus variables, quand on s'occupe de l'enfant ou de l'adolescent. Pendant toute la période de développement, nous le savons, en effet, la taille subit des modifications, qui, plus encore que pour les autres éléments, ont une marche irrégulière.

La croissance, loin de s'opérer d'une manière uni-

forme, procède, au contraire, le plus souvent par acoups, tantôt étant en retard sur le développement des autres parties de l'organisme, tantôt au contraire, les devançant. De sorte que, tout en laissant à cet élément une valeur indiscutable, je me suis demandé si l'on ne pourrait pas en trouver un autre, à marche moins capricieuse.

Après quelques tâtonnements, c'est au *poids* que j'ai donné la préférence.

Pendant toute la période de croissance, il n'est pas d'élément qui soit à l'abri des caprices de la nature ; mais ces éléments sont plus ou moins soumis à ces caprices ; et il m'a semblé que c'était le poids qui les subissait le moins. Pendant que la taille augmente rapidement, en effet, il est fréquent de voir le sujet maigrir, de sorte que, de ces deux éléments, la taille et le poids, c'est le dernier qui est encore le moins modifié. De plus, chez l'adulte, les rapports du poids et de la taille sont pratiquement assez bien établis ; et, en choisissant le poids, j'y voyais l'avantage de pouvoir utiliser les travaux faits sur ce point. Enfin, il m'a semblé que si la nature avait établi un rapport entre la section thoracique et la taille, ce que je viens de démontrer, à plus forte raison, ces mêmes rapports devaient exister entre la section thoracique et le poids. Il me paraissait, en effet, beaucoup plus logique de proportionner l'hématose au poids du corps qu'à la taille, le poids donnant bien une idée du volume de l'organisme.

C'est sous l'influence de ces diverses considérations réunies, qu'après avoir cherché le rapport entre la

section thoracique et la taille, j'ai cherché à l'établir avec le poids.

Le poids, nous le savons, est donné d'une manière très approximative chez l'adulte, par le nombre de centimètres qui, dans la taille, dépassent le mètre ; c'est-à-dire qu'un adulte de 1,65 de taille pèse en moyenne 65 kilos.

Cette loi, très suffisamment exacte pour les tailles *moyennes*, a besoin d'être légèrement modifiée pour les autres. De telle manière que pour les tailles *hautes*, le poids reste un peu *au-dessous* ; et que pour les *petites*, au contraire, il est un peu *au-dessus*.

Prenons donc ces lois admises par tous les hygïénistes, et servons-nous-en pour calculer le poids de nos sujets.

Entre 1,62 et 1,67, je considèrerai le poids égal au nombre de centimètres. Au-dessus et au-dessous, j'augmenterai ou je diminuerai d'un kilog. par 3 centimètres.

En procédant ainsi j'obtiens les données suivantes :

PREMIÈRE SÉRIE

Nos des Obs.	Poids	Sect. thor.	Ind. du poids
I	67	498. 2	7.44
II	60	506	8.43
III	62	489	7.88
IV	62	609. 5	9.83
V	61	483	7.93
VI	65	601. 5	9.25
VII	59	539. 5	9.14
VIII	64	592	9.24
IX	72	645. 5	8.96
X	67	558. 5	8.33
Moyenne =	63.9	552.19	8.44

DEUXIÈME SÉRIE

Nos des obs.	Poids	Sect. thorac.	Ind. du poids
XI	71	550	7.74
XII	62	471	7.59
XIII	69	506	7.35
XIV	62	479	7.73
XV	67	436. 5	6.51
XVI	64	471. 5	7.71
XVII	67	604. 5	9.02
XVIII	65	504	7.90
XIX	68	496. 5	7.30
XX	67	492. 5	7.65
Moyenne =	66.2	488.05	7.65

TROISIÈME SÉRIE

XXI	59	432	7.32
XXII	70	621	8.87
XXIII	71	589	8.29
XXIV	61	459	7.53
XXV	67	574. 5	8.58
XXVI	70	545. 5	7.79
XXVII	67	545. 5	8.14
XXVIII	70	481. 5	6.88
XXIX	61	492	8.06
XXX	62	432	6.97
Moyenne =	65.8	511.20	7.84

Ces poids, je l'ai dit, ne sont qu'approximatifs. Mais, si l'on tient compte que la loi qui a servi à les calculer

est généralement admise ; et que, de plus, il s'agit ici d'adultes de 21 à 25 ans, auxquels cette loi s'applique plus spécialement, je pense qu'on pourra leur accorder une certaine confiance.

Or, on peut voir, par les indices qu'ils donnent, quelle régularité existe dans le rapport de la taille au poids.

Les trois moyennes ne s'écartent que peu l'une de l'autre. Nous trouvons, en effet, 8,44, 7,65 et 7,84, dont la moyenne générale est 7,97, soit 8 en pratique.

Pour ces trois séries, les écarts, il est vrai, ont varié de 6,51 à 9,83 ; mais ce ne sont que des chiffres rares. Si nous groupons ces 30 observations, en effet, par *indices* nous trouverons :

Entre 6 et 7 : XV, XXVIII, XXX 3
Entre 7 et 8 : I, III, V, XI, XII, XIII, XIV, XVI, XVIII, XIX, XX, XXI, XXIV, XXVI 14
Entre 8 et 9 : II, IX, X, XXII, XXIII, XXV, XXVI, XXIX................ 8
Au-dessus de 9 : IV, VI, VII, VIII, XVII 5

C'est-à-dire que sur 30 observations, 22 sont comprises entre 7 et 9.

Il résulterait donc de ces calculs que : *chez l'adulte, il faut de 7 à 9 cent. carrés de section thoracique pour assurer l'hématose d'un kilogramme de son poids.*

Passons maintenant aux femmes adultes.

Femmes adultes. — Le poids des femmes étant plus

variable à cause de la différence plus grande de l'embonpoint, j'ai tenu à l'avoir exactement. Ce sont donc les poids exacts et non approximatifs, qui vont nous servir à calculer leur indice.

Nos des obs.	Poids	Sect. thor.	Ind. du poids
CI	57	416	7.25
CII	59	479	8.43
CIII	69	564	8.10
CIV	60	427	7.11
CV	54	471.5	8.73
CVI	62	477	7.25
CVII	51	470	9.21
CVIII	52	406	7.80
CIX	64	488.5	7.63
Moyenne =	52.8	466.5	7.72

Nous le voyons, l'indice moyen des femmes adultes se confond avec celui des hommes adultes. Pour les deux sexes, cet indice paraît être compris entre 7 et 9. Il faut aux deux sexes la même section thoracique: *8 cent. carrés pour hématoser un kilog. de leur poids.*

Voilà pour les adultes. Mais, de même que nous l'avons fait pour la taille, passons maintenant aux adolescents, et commençons par les garçons.

Adolescents. — Hommes (18 ans). — De même que pour les femmes, ce sont les poids exacts que nous avons pour eux, et non des poids approximatifs. Pour eux, du reste, cette condition s'imposait.

Nos des obs.	Poids	Sect. thor.	Ind. du poids
CCI	57	454. 5	7. 98
CCII	55	478. 5	8. 70
CCIII	64	509. 5	7. 96
CCIV	58	488	8. 41
CCV	58	533	9. 19
CCVI	62	527. 5	8. 34
CCVII	53	407. 5	7. 69
CCVIII	68	503. 5	7. 52
CCIX	56	460	8. 20
CCX	60	531	8. 10
Moyenne =	59.1	489.20	8.209

Nous avons à constater ici une différence marquée avec ce que nous a fait voir l'étude de la taille. Tandis, en effet, que pour cette dernière l'indice diminuait d'une manière sensible, ici, il reste le même.

Adolescents. — Hommes (*16 ans*). — Voyons ce que vont nous donner les séries suivantes :

CCXI	30	339. 5	9. 09
CCXII	43	338. 5	7. 87
CCXIII	52	469. 5	9. 03
CCXIV	53	458	8. 62
CCXV	59	508	8. 61
CCXVI	56	407	7. 27
CCXVII	49	374	7. 63
CCXVIII	54	464	8. 59
CCXIX	45	412	9. 18
CCXX	52	398	7. 65
Moyenne =	49.2	416.65	7.92

De même que précédemment, la moyenne reste la même. L'indice du poids serait donc le même, et pour l'enfant de 16 ans et pour l'adulte, c'est-à-dire qu'à poids égal, ils ont besoin de la même section thoracique.

Adolescents. — Hommes (14 ans). — Arrivons enfin, à la série des garçons de 14 ans, qui va nous offrir une différence de 7 ans au moins avec les adultes.

Nos des obs	Poids	Sect. thorac.	Ind. du poids
CCXXI	35	305. 5	8. 80
CCXXII	35	309	8. 83
CCXXIII	43	388. 5	9. 03
CCXXIV	37	365. 5	9. 83
CCXXV	43	395. 5	9. 19
CCXXVI	40	356. 5	8. 91
CCXXVII	52	464. 5	8. 93
CCXXVIII	32	298. 5	9. 33
CCXXIX	50	451. 5	9. 03
CCXXX	39	357	9. 01
Moyenne =	40.6	369.20	9.079

Ainsi, nous le voyons, loin de diminuer, comme pour la taille, l'indice de la pesanteur augmente. Tandis qu'il est de 8 pour l'adulte, il est ici de 9. Et qu'on le remarque, ce n'est pas seulement là une question de moyennes, sur les 10 indices, le plus bas descend à 8.70.

Il semblerait donc résulter de ce qui précède que non-seulement la section, à poids égal, doit être la même pour l'adulte et pour l'enfant, mais que même pour ce dernier elle doit être plus grande.

Adolescentes. — *Femmes (18 ans).* — Voyons ce qui se passe chez la jeune fille.

Nos des obs.	Poids	Sect. thor.	Ind. du poids
CCCI	49	375. 5	7.65
CCCII	65	502	7.72
CCCIII	47	418. 5	8.92
CCCIV	46	339	7.37
CCCV	44	349	7.93
CCCVI	51	333	6.53
CCCVII	48	379. 5	7.90
CCCVIII	58	436	7.52
CCCIX	56	455	8.58
CCCX	62	468. 5	7.36
Moyenne =	52.6	404.60	7.74

Cette série, on s'en souvient, est composée de jeunes filles de 17 à 20 ans. Or, nous retrouvons ici la même moyenne que pour les adultes et les garçons du même âge, 7,74, c'est-à-dire dans les environs de 8.

Les écarts, du reste, ne sont pas plus marqués, sauf un cas, dans lequel nous voyons tomber l'indice à 6,53 ; les autres oscillent entre 7,37 et 8,92.

Ces faits semblent donc se dégager nettement de ce qui précède :

1o *Que de même que pour la taille, et d'une manière moins variable encore, il existe un rapport constant entre le poids et la section thoracique* ; *de telle manière*

que l'on peut dire, qu'à un poids donné doit correspondre une section thoracique donnée;

2° *Que ces variations sont moins sensibles non-seulement pour les sujets du même âge, mais aussi pour ceux d'un âge différent. C'est ainsi que l'indice de la taille varie pour les sujets de 18 ans et de 16 ans, et que les variations, au contraire, pour le poids sont négligeables en pratique;*

3° *Qu'il faut des écarts d'âge considérables, 7 ans environ, pour constater une différence sensible. Je ne l'ai trouvée que pour les enfants de 14 ans; et encore la différence n'est que d'une unité. L'indice est 9 au lieu d'être 8;*

4° *Enfin, que contrairement à ce qui a lieu pour la taille, l'indice, loin de diminuer, irait en augmentant. C'est-à-dire que tandis que, chez l'enfant, à un centimètre de taille correspondrait une section thoracique moindre que chez l'adulte; pour le poids, la section thoracique serait supérieure.*

Ce sont là des faits qui ne ressortent que de la physiologie. Mais leur utilité pratique ne va pas tarder à devenir évidente.

De même, en effet, que je l'ai dit pour la taille, s'il est réellement démontré qu'à l'état normal, il existe un rapport entre le poids du corps et la section thoracique, nous sommes bien autorisés à admettre que le maintien exact de ce rapport est nécessaire à la bonne harmonie de notre organisation.

Et de là s'impose la nécessité pratique :

1° *De s'enquérir si un enfant a une section thoracique proportionnelle à son poids ;*

2° *Si l'adulte l'a acquise :*

3° *Et, enfin, si elle est inférieure à ce qu'elle doit être, d'y remédier.*

CINQUIÈME PARTIE

ETUDE CLINIQUE DE L'HYPO-HÉMATOSE

CHAPITRE XXII

HISTORIQUE

Avant d'aborder l'étude didactique de l'affection que je vais décrire sous ce nom, je crois devoir donner avec quelques détails les premiers cas qui se sont présentés à mon observation. Je pourrai ainsi faire voir quel a été le point de départ de mes recherches, dire par quelles phases diverses mon esprit a passé, et surtout expliquer par quelles séries de déductions j'ai été conduit à lui reconnaître une existence propre.

Au commencement de l'année 1887, on conduisit à mon cabinet de consultation un jeune enfant de 9 ans, d'apparence chétive, sans caractère diathésique marqué, et pour lequel, me dirent tout de suite les parents, de nombreux traitements avaient été tentés, sans pouvoir

remédier à un état de faiblesse extrême, d'apathie, et aussi à un défaut de développement intellectuel et physique qui ne faisait que s'accentuer et qui les préoccupait beaucoup.

Cet enfant, qui était né avant terme, avait eu une première enfance des plus difficiles ; et depuis, quoique avec des périodes d'amélioration, sa santé avait toujours laissé à désirer.

Il avait déjà suivi, je l'ai dit, de nombreux traitements dirigés contre l'anémie et diverses maladies qui venaient souvent la compliquer, amygdalite, bronchite, constipation, et entre autres, tout récemment, un traitement par la gymnastique générale dans un des grands établissements de Paris. Ce dernier traitement, aidé des toniques et des reconstituants, avait même amélioré sa situation, sans cependant lui rendre la santé d'une manière complète.

Ce qui frappait le plus les parents, était son état de faiblesse physique et aussi de nonchalance. L'enfant, du reste, quoique sans appétit, mangeait en quantité suffisante pour son âge. Mais, malgré une nourriture choisie parmi les aliments les plus riches, *il ne profitait pas.*

L'enfant, ajoutaient les parents, n'avait nullement la turbulence de son âge. Il paraissait toujours fatigué, et ne se trouvait bien qu'assis. Les jeux, surtout les jeux bruyants, n'avaient aucun attrait pour lui. Cette apathie s'accompagnait même d'une véritable paresse intellectuelle, qui, au fur et à mesure que l'enfant grandissait, devenait de plus en plus apparente, et qui le

mettait de plus en plus en retard sur ceux de son âge.

Enfin, je l'ai dit, j'appris qu'il était généralement constipé, qu'il toussait souvent, et qu'il était sujet à de fréquentes angines.

Ces renseignements reçus, je fis déshabiller l'enfant, et je l'examinai d'une manière complète.

Il se tenait la tête penchée en avant et un peu sur le côté gauche, le dos légèrement voûté, et les épaules, surtout la droite, fortement ramenée vers le plan antérieur. La face, ainsi que les téguments, était pâle, et les chairs sans fermeté.

Les deux amygdales étaient légèrement hypertrophiées. Les poumons étaient sains ; toutefois je notai qu'il existait de la faiblesse, du murmure vésiculaire aux deux sommets, et que la respiration se faisait par le type diaphragmatique. Les battements du cœur étaient forts et précipités, même après avoir laissé passer l'émotion de l'examen.

Le thorax était manifestement rétréci, et surtout aplati d'avant en arrière, sauf au niveau de l'appendice xyphoïde qui se projetait en avant. Cette saillie, du reste, se continuait avec celle de l'abdomen qui était fortement proéminent, et qui ne faisait que mieux ressortir la maigreur des membres inférieurs et supérieurs rendue à un état extrême.

Enfin, l'examen du plan dorsal me fit constater : un rapprochement des deux bords spinaux des omoplates ; une saillie très prononcée de ce bord de l'omoplate droite ; un méplat manifeste de ce côté, que l'examen faradique me prouva être dû à une athrophie avancée

des deux dorsaux et du grand dentelé ; et, en dernier lieu, une double incurvation de la colonne vertébrale, l'une au niveau de la région dorsale, à convexité gauche, et l'autre, antéro-postérieure, au niveau de la région cervicale.

Tel était le cas qui s'offrait à moi. Les insuccès des médications antérieures qui, je ne pouvais le méconnaître, avaient été formulées en tenant compte de toutes les indications, me condamnaient à chercher dans une autre voie. Or, mes études m'ayant conduit en ce moment à m'occuper de stéthométrie, de spirométrie, etc., la pensée me vint que ce défaut de développement physique et intellectuel pourrait bien ne tenir qu'à un défaut, à une insuffisance de la respiration : l'enfant mangeait, mais il ne brûlait pas ; ce qui lui aurait manqué, c'eût été l'oxygène.

La vue de l'enfant, dans la situation qu'il avait prise, mon examen fini, m'affermit encore dans cette pensée. Il était assis à côté de sa mère, le dos fortement courbé en avant, et ne respirant que par une série de mouvements courts et presque insaisissables. Or, c'était là, me dirent ses parents, sa position habituelle, favorite.

Dès ce moment, je me décidai à soumettre cet enfant à la gymnastique respiratoire. Mais avant, ayant constaté d'une manière bien manifeste l'atrophie de certains muscles du thorax, et craignant que ces exercices ne fissent qu'accentuer la prédominance des muscles antagonistes, je pratiquai une série de faradisations qui se prolongèrent jusqu'au 15 février, époque à laquelle je

pus croire que les muscles parésiés avaient assez repris le jeu de leur fonction pour se contracter sous l'influence de la volonté.

Ce fut donc seulement à cette date que commença la gymnastique respiratoire ; et, voulant me rendre exactement compte de ce que ce procédé allait me donner, je pris le tracé stéthographique.

Ce tracé me fournit les indications suivantes :

Diamètre transversal maximum........	200
Diamètre antéro-postérieur............	130
Indice thoracique......................	153
Périmètre de l'hémithorax droit	265 [1]
Périmètre de l'hémithorax gauche.... ..	275
Périmètre total.........................	540
Section de l'hémithorax droit...........	107.5
Section de l'hémithorax gauche..........	109.5
Section totale..........................	217 »

A partir du 15 février, le jeune malade fut donc soumis aux exercices de gymnastique respiratoire, répétés trois fois par semaine, et pendant 3/4 d'heure chaque fois. Ces exercices furent continués pendant la seconde

(1) Dans les tracés stéthographiques, le crayon a suivi l'intérieur du stéthographe, ce qui donne le périmètre exact; mais la mesure du diamètre a dû être prise en dehors, c'est-à-dire sur un périmètre augmenté de l'épaisseur de l'instrument. Les chiffres obtenus sont donc trop élevés. Or, d'après une série de comparaisons, j'ai pu m'assurer que la différence entre les deux courbes faites en dedans et en dehors varient de 1 centimètre à 1 centimètre 1/2, selon qu'il s'agit des petites ou grandes poitrines. Pour toutes les mensurations données dans la suite, il sera donc entendu que ces corrections ont été faites.

quinzaine de février et tout le mois de mars. Or, dès la fin de la première quinzaine, le mieux se manifesta. L'enfant, sans manger davantage, le faisait avec plus d'appétit ; il était moins apathique, s'intéressait à ses jeux ; et son caractère se modifia. Ces diverses améliorations, du reste, ne firent que s'accentuer le mois suivant, à la fin duquel l'enfant avait subi une transformation vraiment surprenante. C'était là un premier résultat dont les parents étaient enchantés ; et à la rigueur, moi même, je m'en fusse contenté.

Mais, au point de vue scientifique, et aussi de ma satisfaction personnelle, une autre question m'intéressait ; c'était de savoir ce qu'était devenue la cage thoracique. Avait-elle subi dans si peu de temps des modifications qui pussent expliquer les résultats considérables obtenus ?

Je n'osais l'espérer.

Cependant, le 29 mars, c'est-à-dire après un mois et demi d'exercice, je refis la stéthographie ; et quel ne fut pas mon étonnement, et aussi ma satisfaction, de trouver les résultats suivants :

Diamètre transversal maximum.........	215
Diamètre antéro-postérieur.............	150
Indice thoracique.......................	143
Périmètre de l'hémithorax droit.........	300
Périmètre de l'hémithorax gauche	305
Périmètre total.........................	605
Section droite..........................	129
Section gauche	136
Section totale..........................	265

C'est-à-dire que :

1° La poitrine s'était arrondie; l'indice thoracique, qui était de 153, était devenu 143.

2° Le périmètre thoracique avait gagné 6 cent. 1/2.

3° Et enfin la section thoracique s'était accrue de 48 centimètres carrés.

A ces données fournies par la mensuration, je dois ajouter :

1° Que l'espace interscapulaire s'était accru.

2° Que l'omoplate droite faisait moins de saillie.

3° Que la courbure dorsale s'était en grande partie redressée ; et que celle de la région cervicale avait diminué.

4° Que la tête était portée droite.

5° Enfin, je l'ai dit, que l'enfant avait repris plus de vie ; et que l'apathie avait fait place à toute la pétulance de son âge.

Des résultats si marqués et obtenus en si peu de temps me surprirent à ce point, qu'il fallut me rappeler le soin que j'avais mis à faire les deux tracés stéthographiques pour écarter toute idée d'erreur. Dans tous les cas, si quelques doutes pouvaient me rester au sujet des mensurations, le résultat général était là ; et ces conclusions s'imposaient : que cet état, qui avait résisté à tous les toniques, à l'hygiène la mieux comprise, et aussi à la gymnastique générale, avait cédé aux exercices respiratoires ; et que six semaines avaient suffi pour obtenir ce résultat.

Que la poitrine se fût agrandie peu ou beaucoup, c'était là un résultat, je le répète, indiscutable.

Nous allons voir, du reste, que les observations ultérieures ont pleinement corroboré ces mêmes résultats au point de vue stéthographique.

A partir de ce moment, la gymnastique respiratoire fut suspendue ; l'enfant fut seulement soumis à la gymnastique générale et à un traitement tonique ; et ce traitement, avec plus ou moins de régularité, fut continué pendant les trois mois suivants. Le mieux, du reste, n'avait fait que s'accentuer. L'enfant s'était développé physiquement et intellectuellement ; la pétulance était revenue au delà même du désir de la famille, et tout soin médical devenait désormais inutile.

Or, avant d'abandonner l'enfant, je voulus de nouveau me rendre compte du résultat au point de vue stéthographique, et la mensuration que je fis le 28 juin, me fournit les chiffres suivants :

Diamètre transversal maximum.........	217
Diamètre antéro-postérieur.............	155
Indice thoracique...	144
Périmètre de l'hémithorax droit.........	305
Périmètre de l'hémithorax gauche.......	305
Périmètre total.............	610
Section droite..........................	136
Section gauche.........................	137
Section totale..........................	273

Cette troisième stéthographie fut pour moi de la plus

grande valeur. D'une part, en effet, elle confirmait le résultat des deux premières; et, de plus, elle indiquait la différence des résultats obtenus par la gymnastique respiratoire et par la gymnastique générale, en faisant ressortir toute la supériorité de la première.

Trois mois, en effet, s'étaient écoulés entre la deuxième et la troisième mensuration, c'est-à-dire un temps double de celui qui avait séparé la première de la seconde. Or, si je constatais de nouveau une augmentation du périmètre et de la section, on va voir que loin d'être supérieure à la première, ce qui aurait dû avoir lieu, puisque le temps était double, cette augmentation était restée bien au-dessous.

Le périmètre total avait gagné un demi-centimètre (60,5 et 61), au lieu de 6 cent. 1/2 (54 et 60,5); et la section thoracique totale ne s'était augmentée que de 8 centimètres carrés (265 et 273), au lieu de 48 centimètres carrés (217 et 265).

Ainsi se trouvaient donc confirmés :

1° Le rapport entre l'agrandissement de la poitrine et l'amélioration générale de cet enfant.

2° L'efficacité de la gymnastique respiratoire dans le cas d'étroitesse de la poitrine, efficacité de beaucoup supérieure à celle de la gymnastique générale.

3° Et enfin, ainsi, se trouvait expliqué le succès de la première, après l'insuccès de la seconde.

Pour faire ressortir ces résultats, je les réunis dans le tableau suivant.

DIMENSIONS	Du 15 février	Du 29 mars	Du 28 juin
Diamètre transv. maximum.	200	215	217
Diamètre antéro-postérieur.	130	150	155
Indice thoracique..........	153	143	144
Périmètre droit............	265	300	305
Périmètre gauche..........	275	305	305
Périmètre total............	540	605	610
Section droite.............	107.5	129	136
Section gauche............	109.5	136	137
Section totale..............	217	265	273

Cette observation était bien faite, on en conviendra, pour attirer mon attention, et me faire poursuivre mes recherches.

En résumé, j'avais supposé que l'état maladif de cet enfant était dû à une respiration insuffisante, qui, elle-même était due à une étroitesse de la poitrine ; or, j'avais élargi cette poitrine, et l'état maladif avait disparu. C'était assez concluant.

Mais, quelques points douteux venaient pourtant enlever un peu de leur rigueur à ces conclusions.

Cet enfant avait, je l'ai dit, un certain nombre de muscles parésiés, et un traitement faradique d'un mois et demi avait précédé celui de la gymnastique respiratoire. On pouvait donc se demander si c'était bien à cet exercice qu'il fallait attribuer tout le résultat ; et si, tout au moins, une part ne revenait pas à la

faradisation, qui eût réveillé non-seulement les muscles faradisés, mais aussi donné à tout l'organisme une excitation générale dont le thorax eût profité comme les autres parties ; de sorte que cet agrandissement de la poitrine n'eût été qu'une conséquence de l'amélioration générale, au lieu d'en être la cause.

D'autres faits ne tardèrent pas à m'enlever ces doutes.

Deux jours après avoir constaté ce résultat, le 30 juin 1887, un autre cas se présentait à ma consultation, et celui-ci avec une netteté encore plus grande.

Il s'agissait d'un enfant de 14 à 15 ans, ayant une taille au moins égale à celle de son âge ; et qui, au premier abord, paraissait bien développé. Mais, si sa croissance, au moins comme taille, n'avait pas souffert ; les parents me dirent qu'il était souvent indisposé ; qu'il n'avait pas d'activité ; qu'il était peu enclin au mouvement et à l'étude ; qu'il s'essoufflait facilement ; que, même au repos, il avait des palpitations ; que ses digestions se faisaient mal ; et, enfin, que depuis quelque temps il se tenait voûté, et cela quelque fréquentes que fussent leurs recommandations à cet égard. Cet état, ajoutaient les parents, avait été mis sur le compte de l'anémie, dué à la croissance, qui, en effet, s'était faite un peu vite, mais que les toniques, l'alimentation, l'hygiène et même la gymnastique suivie depuis longtemps, étaient restés impuissants contre lui ; et qu'il ne faisait que s'aggraver.

J'examinai attentivement le jeune malade. La respi-

ration était normale ; mais, comme chez le malade précédent, diaphragmatique. Il y avait aussi de la saillie de l'appendice xyphoïde, et un peu de proéminence de l'abdomen ; mais les membres étaient moins grêles, et les saillies musculaires mieux marquées ; enfin, quoique je constatai un bruit de souffle, l'anémie était moins prononcée.

Quant au thorax, les deux côtés étaient symétriques ; il n'y avait aucun muscle parésié ; seule, la courbure cervicale était exagérée. Mais ce qui me frappa le plus, dans cet examen, fut l'étroitesse de la poitrine au niveau de la base de l'appendice xyphoïde : le périmètre thoracique ne mesurait que 615 pour une taille de $1^{m}57$.

Ici, encore, vu l'insuccès des traitements suivis, je crus pouvoir attribuer cette faiblesse, cette nonchalance dont se plaignaient les parents, à l'étroitesse de la poitrine ; et, encouragé par le succès précédent, je conseillai de nouveau la gymnastique respiratoire, qui fut acceptée aussitôt.

Je dirai plus tard, dans le traitement, en quoi consistent exactement ces exercices ; qu'il me suffise, pour le moment, d'en faire connaître le résultat.

La première stéthographie faite le même jour, le 30 juin, me donna les résultats suivants :

Diamètre transversal maximum.........	230
Diamètre antéro-postérieur.............	150
Indice thoracique......................	153
Périmètre de l'hémithorax droit.........	310

Périmètre de l'hémithorax gauche.......	305
Périmètre total.......	615
Section droite......	135
Section gauche........................	135
Section totale.....	270
Rapport de la section à la taille..........	1.53
Taille..........	1.57

Ainsi, on le voit, symétrie parfaite des deux côtés, aussi bien au point de vue du périmètre que de la section, mais aplatissement assez marqué, et surtout étroitesse exagérée de la poitrine.

Les exercices furent les mêmes, et suivis de la même manière, c'est-à-dire trois fois par semaine, et de 3/4 d'heure chaque fois.

L'amélioration ne se fit pas plus longtemps attendre que la première fois. A la fin du mois, les parents reconnaissaient que l'enfant avait plus d'activité ; que la marche, le saut, la course lui coûtaient moins ; qu'il se plaignait plus rarement de ses palpitations ; et enfin, ce qui était très apparent, qu'il se tenait mieux.

La seconde stéthographie fut faite un mois et demi après le début des exercices, le 16 août 1887.

Or, si les résultats ne sont pas si marqués que dans l'observation précédente, on va voir qu'ils le sont déjà d'une manière suffisante. Cette stéthographie me donna les chiffres suivants :

Diamètre transversal maximum	235
Diamètre antéro-postérieur	150
Indice thoracique	157
Périmètre de l'hémithorax droit.. ..	325
Périmètre de l'hémithorax gauche...	320
Périmètre total	645
Section de l'hémithorax droit...	147
Section de l'hémithorax gauche	146
Section totale......................	293
Rapport à la taille.........	1.86

C'est-à-dire que le périmètre total s'était accru de 3 centimètres, et la section thoracique totale de 23 centimètres carrés.

C'était déjà, on le voit, une augmentation considérable ; et, je l'ai dit, l'amélioration générale avait devancé cette constatation.

Cependant, vu la taille du jeune malade, je ne crus pas devoir m'en tenir à ce résultat; et les exercices furent continués pendant deux mois encore. Or, ces résultats ne firent que s'accentuer aussi bien au point de vue de l'état général qu'à celui des dimensions du thorax.

Quand je refis la stéthographie, le 19 octobre, trois mois et demi après le commencement des exercices, le jeune malade était transformé. Sa tenue était ferme, droite ; la tête était bien portée ; l'œil était vif ; la poitrine offrait une ampleur suffisante ; la respiration était large ; l'ardeur, aussi bien pour le travail que pour le jeu, ne laissait rien à désirer ; enfin, les divers troubles cardiaques et digestifs accusés jusque-là, avaient tout à fait disparu.

Quant aux résultats stéthographiques, ils furent les suivants :

Diamètre transversal maximum 255
Diamètre antéro-postérieur 163
Indice thoracique 156
Périmètre de l'hémithorax droit..... 350
Périmètre de l'hémithorax gauche... 330
Périmètre total 680
Section droite....................... 172
Section gauche...................... 167
Section totale....................... 339
Rapport à la taille.................. 2.15

Pour faire ressortir leur importance, je les rapproche des précédents :

	30 juin 1887	16 août 1887	19 octob. 1887
Diamètre transversal maxim.	230	235	255
Diamètre antéro-postérieur ..	150	150	163
Indice thoracique...........	153	157	156
Périmètre de l'hémit. droit..	310	325	350
Périmètre de l'hémit. gauche.	305	320	330
Périmètre total.............	615	645	680
Section droite..............	135	147	172
Section gauche.............	135	146	167
Section totale..............	270	293	329
Rapport à la taille..........	1.53	1.86	2.15
Taille	1.57	1.57	1.57

Ainsi, si nous reprenons les principales de ces dimensions, nous trouvons que, dans ces trois mois et demi d'exercice :

1° le périmètre total s'est accru de 65 millimètres.

2° la section totale a gagné 59 centimètres carrés.

3° le rapport de la section à la taille, qui était de 1,53 tout d'abord, est devenu 2,15.

Or, je l'ai dit, ce fait s'était présenté avec plus de netteté encore que le premier. Ici l'étroitesse de la poitrine était isolée ; elle n'était compliquée d'aucune autre affection ; tout le traitement avait été dirigé contre elle, et contre elle seulement. Pour ne laisser aucune place au doute, toute médication avait été suspendue ; un seul moyen thérapeutique avait été employé : la gymnastique respiratoire ; et, sous son influence, on avait vu l'amélioration se produire d'une manière graduelle et rapide. Au fur et à mesure que la poitrine avait pris son développement normal ; l'ardeur, la mobilité, l'activité cérébrale et physique qui sont les apanages de cet âge s'étaient révélées de plus en plus évidentes ; et, au lieu de cet enfant maladif, nonchalant et voûté, on trouvait un jeune homme plein de santé, se tenant bien, et dont les mouvements et l'allure respiraient l'énergie.

Ces faits, et quelques autres, qui se présentèrent à mon observation à la même époque, m'affermirent donc, et d'une manière indiscutable, dans cette opinion, que d'abord je n'avais admise que comme une hypothèse :

1° Que ces divers troubles, et surtout ceux qui

caractérisaient plus spécialement le défaut de développement intellectuel et moral, étaient dus à l'étroitesse de la poitrine ;

2° Que cette étroitesse de la poitrine se corrigeait facilement ;

3° Et, enfin, que l'agrandissement de la poitrine faisait disparaître tous les troubles indiqués.

Mais, si ces conclusions étaient devenues pour moi des faits bien démontrés, que de doutes, que d'hésitations, que de difficultés je rencontrais à chaque instant ? Dans la voie dans laquelle j'entrais, en effet, tout était à faire.

D'abord, après avoir expérimenté les méthodes et procédés de mensuration proposés jusque-là, je dus reconnaître leur peu d'exactitude, et en chercher d'autres donnant plus de garantie ; et je fis connaître les résultats de ces premières recherches dans le *Bulletin général de thérapeutique*. Les méthodes du *périmètre* et des *diamètres* étaient abandonnées ; et j'en venais, je l'ai dit, à la méthode de la *section thoracique*.

Puis si, dans un certain nombre de cas, il était facile de dire si la poitrine avait ou n'avait pas son développement normal, il en était d'autres dans lesquels l'hésitation était forcée ; et même pour les cas dans lesquels, au premier examen, la poitrine se montrait manifestement trop étroite, il y avait forcément lieu

de se demander plus tard à quel degré de son agrandissement il fallait s'arrêter.

Je fus donc ainsi conduit, en second lieu, à rechercher si, à l'état normal, il n'y aurait pas un rapport entre la section thoracique et l'organisme entier ; et si on ne pourrait pas fixer ce rapport entre cette section et la taille, par exemple.

Or, mes observations m'ayant fait constater que ce rapport existait réellement, je le calculai d'abord pour l'homme adulte, dont les dimensions sont les plus constantes ; et je communiquai le résultat de ces recherches à la société d'anthropologie. Elles m'avaient conduit à ces premiers résultats intéressants :

1° Qu'à l'état normal il existe un rapport constant et peu variable entre la section thoracique et la taille ;

2° Que ce rapport peut être exprimé par cette loi : qu'à un centimètre de taille doivent correspondre trois centimètres carrés de section thoracique.

Ces recherches, dont on appréciera toute l'importance, puisqu'elles devaient fixer le monde scientifique sur les limites du normal, furent reprises peu après, en août 1887, par un jeune collègue de la Marine, le Dr Durand, qui en fit le sujet de sa thèse inaugurale. Quarante adultes furent mesurés à l'hôpital militaire de Toulouse ; et ses résultats furent de tous points conformes aux miens.

Ce rapport de la taille et de la section thoracique me paraissait donc désormais bien établi.

Mais ce n'était qu'exceptionnellement que la connaissance de ce rapport devait trouver son utilité, pour le but que je poursuivais. Ce qui m'intéressait, en effet, était ce même rapport chez l'enfant et l'adolescent. Ce fut donc dans cette nouvelle voie que je poursuivis mes recherches. Comme je l'ai dit dans la quatrième partie, je mesurai des garçons de 18 ans, 16 ans et 14 ans ; et je fixai pour chacun de ces groupes le rapport que je cherchais. Puis je le fis pour le sexe féminin ; et, sans pouvoir fournir des données aussi complètes, j'établis le rapport pour la femme adulte et pour la jeune fille de 18 ans.

Enfin, la taille étant très variable pendant la période de la croissance, je cherchai un autre terme de comparaison qui le fût moins ; et je fus assez heureux de le trouver dans le poids. Le rapport de la section thoracique au poids fut calculé pour les adultes des deux sexes et pour les adolescents.

Toutes ces recherches, portant sur plus de cent sujets ; et qui m'avaient demandé plusieurs mois d'un travail constant, furent résumées dans un mémoire que je présentai à l'Académie de médecine.

Enfin, tout dernièrement, j'ai publié une note sur l'hypohématose dans les *Archives générales de médecine ;* et les conclusions ont été communiquées à la Société de biologie.

Voilà où en est la question.

Si maintenant je cherche à la résumer, j'arrive aux conclusions suivantes :

1° A l'état normal, il existe un rapport constant entre la taille et la section thoracique.

2° Ce rapport varie avec l'âge, dans des proportions assez étendues; il est de 3 pour l'homme et la femme adultes, et de 2,80, 2,60, 2,40 pour les adolescents de 18, 16 et 14 ans.

3° Un rapport moins variable existe entre cette même section et le poids, qui est de 8 pour l'adulte et l'adolescent jusqu'à 16 ans ; et de 9 pour l'enfant de 14 ans.

4° Lorsque ce rapport s'écarte trop du chiffre normal, l'étroitesse de la poitrine rend la respiration insuffisante ; et celle-ci conduit à une série de troubles, dont les principaux sont un défaut de développement intellectuel et physique.

5° Cette étroitesse de la poitrine se corrige facilement par la gymnastique respiratoire.

6° Sa disparition entraîne celle des troubles que j'ai indiqués.

ETUDE CLINIQUE DE L'HYPOHÉMATOSE

CHAPITRE XXIII

HISTORIQUE (SUITE)

Ce sont là les faits que les diverses recherches que j'ai publiées jusqu'à présent, ont démontré. Ces faits sont-ils absolument nouveaux ?

La plupart, le sont, au moins pour la précision que je leur ai donnée. Mais, je dois le reconnaître, si l'on n'avait pas pensé à donner une base scientifique à cette étude ; si les conséquences de l'étroitesse de la poitrine avaient été moins étudiées ; si l'utilité de la gymnastique respiratoire avait été moins rigoureusement démontrée, de nombreux auteurs avaient signalé les inconvénients de ce défaut de développement, et d'autres, plus nombreux encore, avaient parlé de l'utilité d'une bonne respiration.

Sans remonter aux auteurs anciens dans lesquels, j'en suis convaincu, on trouverait au moins quelques indications, je puis citer les suivants.

On sait d'abord que le Colonel Amoros avait joint le chant à la plupart de ces exercices gymnastiques.

C'était là une partie importante de sa méthode. Or, il le dit lui-même : « les chants du gymnase n'ont pas uniquement pour objet la morale et la musique ; ils exercent sur les organes respiratoires la plus puissante action [1] » ; et, à l'appui de cette opinion, il cite des exemples et les passages de certains auteurs, tels que Plutarque dans l'antiquité, et parmi ceux qui se rapprochent davantage de lui Virey, Tissot et Richerand.

De son côté, E. Paz [2] dans son traité de *Gymnastique raisonnée*, revient souvent sur l'importance de la respiration : « Il est de première nécessité, dit Paz, auquel on ne saurait au moins refuser une grande pratique, de chercher à agrandir la cage thoracique : il n'y a pour cela qu'un seul moyen, mais il est infaillible, c'est d'exercer les muscles qui font mouvoir cette partie du corps.

« On permettra ainsi aux poumons, qui ne demandent pas mieux, de s'étendre, de se dilater, et par conséquent, de recevoir une plus grande quantité d'air» [3].

Parlant plus loin des déformations acquises, et surtout de celles des tailleurs : « Courbés quatorze heures par jour sur leur ouvrage, leur respiration, dit l'auteur, s'exécute d'une manière imparfaite ; leur cage thoracique se rétrécit, les poumons s'atrophient, et ils sont

(1) *Nouveau manuel d'éducation physique, gymnastique et morale*, par le Colonel Amoros. Tome 1, page 93. Paris, Roret 1838.

(2) *Gymnastique raisonnée*. Eugène Paz. Hachette, Paris, 1876.

(3) Page 22.

conduits peu à peu à la maladie, à une maladie terrible, incurable, à la phthisie (1) ».

Dans un autre chapitre, après avoir attaqué, et non sans raison, je crois, le système d'Amoros, c'est-à-dire les chants combinés avec les mouvements, il explique nettement sa pensée sur l'utilité des exercices respiratoires.

« Mais si nous ne sommes pas partisan, dit-il (2), des exercices de respiration pendant que le corps est soumis à des exercices plus ou moins violents, et à des attitudes plus ou moins compliquées, nous tenons, au contraire, et beaucoup, à ce qu'on exerce au moment voulu, et rationnellement, les organes si importants de la respiration et de la voix.

« Nous avons vu maintes fois des jeunes gens dont la poitrine était faible, consolider leur santé d'une façon inespérée. Pour tout remède, ils soufflaient deux ou trois heures par jour, dans un hautbois ou dans une clarinette. Les instruments les plus favorables sont ceux qui forcent l'exécutant à faire une ample provision d'air, et à le laisser échapper par petites quantités.»

Mais, ajoute Paz : « comme tout le monde n'a pas le courage de jouer du flageolet ou du basson, voici l'exercice que nous recommandons à ceux qui veulent développer leur respiration.

Cet exercice très simple suffirait peut-être, si on le répétait avec quelque persévérance, pour guérir les

(1) Ouvrage cité, page 113.
(2) Ouvrage cité, page 194.

phthisies commençantes, et conjurer bon nombre d'asthmes et de catarrhes. »

Suit la description de l'exercice sur lequel je reviendrai, du reste, dans le traitement.

Sans se montrer partisan du système d'Amoros, sans partager les espérances de Paz sur l'efficacité des exercices de la respiration contre la phthisie, même commençante, nous pourrons au moins nous servir de ces passages pour bien établir quelle importance ajoutèrent à cet exercice les deux hommes pratiques qui depuis 50 ans ont eu le plus d'influence sur cette partie de notre éducation.

Mais, nous allons le voir, ces hommes pratiques ne sont pas les seuls.

En 1879 parut l'ouvrage de Schreber. Il s'agit bien toujours ici d'un spécialiste ; mais Schreber, à ses connaissances pratiques, joint des connaissances médicales complètes qui vont doubler la valeur de ses opinions. Or, suivons-le dans son exposé de la gymnastique en chambre.

A la page 48, nous trouvons :

« Les intervalles de repos entre chaque phase d'un exercice doivent être utilisés, pourvu du moins qu'il n'y ait aucune tendance à la toux, à exécuter de profondes respirations, convenablement pondérées, composées d'inspirations et d'expirations lentes, pleines et puissantes, présentant la plus grande extension possible, c'est-à-dire d'inspirations allant jusqu'au bâillement, et d'expirations allant jusqu'à l'expulsion la plus com-

plète possible des particules de l'air qui a servi à la revivification du sang. Pour atteindre le plus possible le but proposé, il ne faut pas laisser pendre les bras le long du corps ; mais il faut les appuyer légèrement sur les hanches ; en effet, la charge qui pèse, par l'intermédiaire des épaules sur le thorax, se trouve ainsi diminuée et la respiration facilitée.

« Cette gymnastique de la respiration est un des exercices les plus importants et des plus salutaires ; il s'exécute même involontairement, bien que ce ne soit pas, dans la plupart des cas, d'une manière complète, chez les individus habitués à une grande activité musculaire ; il présente l'avantage de favoriser directement et essentiellement le plein développement de la force des poumons, d'aider à les maintenir libres et sains, d'activer la circulation dans son ensemble, mais particulièrement aussi dans la région abdominale, et d'assurer la liberté du cours du sang. »

Plus loin, à la page 66, après avoir décrit le *septième exercice*, l'auteur ajoute :

« Le corps prend alors une position excellente et *salutaire, sous beaucoup de rapports ;* il se produit en même temps *un élargissement mécanique de la paroi antérieure de la poitrine*, et, par conséquent, *une augmentation de l'activité de la respiration.* »

De plus, comme on va le voir, Schreber ne conseille pas seulement ces exercices comme moyen hygiénique préventif, mais aussi dans un but thérapeutique.

« Ce traitement, dit-il, pourra être employé contre la

saillie des omoplates, contre la flaccidité et la paralysie des muscles antérieurs de l'épaule. »

Le but thérapeutique n'est pas moins évident pour l'exercice suivant (huitième exercice).

« Le but de cet exercice est de réaliser une action compensatrice : il n'est bon, par conséquent, que dans le cas où il y a un rapport inégal entre la respiration des deux côtés de la poitrine ; ou, par conséquent, soit que cela provienne d'un défaut de conformation de la cavité thoracique, d'une hémiplégie des muscles de la respiration ou d'altérations organiques, d'adhérences, par exemple, consécutives des affections d'un seul côté de l'organe respiratoire, l'une des deux moitiés de l'organe respiratoire, c'est-à-dire l'*un des deux poumons, fonctionne moins bien que l'autre.* »

Enfin, arrivant aux applications spéciales des exercices à certains cas pathologiques particuliers, Schreber réunit dans sa deuxième prescription (page 122) les moyens utiles « pour activer et compléter la respiration, pour remédier à l'étroitesse de la cavité thoracique provenant d'un vice destructeur, pour combattre les commencements de tuberculisation pulmonaire, l'asthme, etc., etc., ainsi que pour fortifier la voix chez les prédicateurs, les chanteurs, les personnes qui bégayent, etc., etc. »

Et dans l'explication, qui suit l'énumération des exercices propres à atteindre ce résultat, on trouve : « Dans les cas de cette catégorie où l'acte respiratoire s'effectuerait d'une manière inégale, dans les deux moitiés de la poitrine, il sera bon de remplacer dans cha-

cune de ces exécutions successives, la respiration profonde ordinaire, uniforme des deux côtés, par la respiration profonde inégale des deux côtés, qui a été exposée à l'exercice 8. »

Déjà, avec Schreber, je l'ai dit, nous sommes entrés dans le monde médical. Si, en effet, Schreber s'est adonné tout entier à l'étude de la gymnastique, il l'a fait en prenant comme base des connaissances médicales complètes ; or, le côté scientifique ne va faire que s'accentuer avec E. Dally. Succédant à son père, N. Dally, et pouvant profiter de sa pratique, ainsi que de son érudition, E. Dally se trouvait admirablement placé pour étudier tout ce qui a trait à cette branche de l'art de guérir. Aussi ses travaux, depuis sa thèse, qui date de 1859, sont-ils nombreux et étendus. Mais, si dans diverses de ses publications antérieures il a touché à la gymnastique respiratoire, c'était toujours d'une manière secondaire; et ce ne fut vraiment qu'en 1881 qu'il nous la présenta en lui donnant sa réelle importance. Un article paru dans le *Bulletin de thérapeutique* (1) lui fut exclusivement consacré.

Dans ce travail, qui est capital pour le sujet que je traite, E. Dally étudie successivement le mode et le type de la respiration, le nombre de mouvements respiratoires, la conformation thoracique, et, enfin, pas-

(1) 15 septembre 1881. De l'exercice méthodique de la respiration dans ses rapports avec la conformation thoracique et la santé générale.

sant à la partie pratique, il fixe les exercices de la gymnastique respiratoire, et, fait non moins important, appuie ses idées d'un certain nombre d'observations cliniques.

Nous sortons ici des appréciations vagues, pour entrer sur un terrain vraiment scientifique.

Dally a cherché à donner une base à ses appréciations. Il ne suffira plus pour lui de parler de poitrines étroites d'une manière approximative. Il s'est efforcé de fixer un rapport permettant de dire sûrement si une poitrine est étroite ou ne l'est pas ; et il a choisi le rapport du *périmètre* à la *taille*.

« J'ai indiqué plus haut, dit Dally, les conditions géométriques d'une bonne conformation thoracique. A ces conditions, je dois ajouter ici celle d'un rapport proportionnel tel, entre la taille et la circonférence prise au niveau des grands pectoraux, que celle-ci dépasse la moitié de la taille d'au moins 1 centimètre au-delà de 15 ans ; au-delà de 20 ans, il faut exiger 2 centimètres. Ces mesures doivent être prises entre deux inspirations. Toutes les fois que ces rapports seront notablement changés dans un sens défavorable à la valeur de la circonférence, il y a lieu d'intervenir par les exercices que nous avons décrits. C'est principalement à cette nombreuse catégorie de sujets que s'adressent ces conseils. »

Puis Dally entre dans l'exposé de ses résultats cliniques ; et ici nous pouvons voir que ses observations ont porté non-seulement sur des poitrines simplement étroi-

tes, mais aussi, assez souvent, sur des poitrines déformées.

Enfin, quelques années après, chargé de rédiger l'article *gymnastique* du dictionnaire encyclopédique, Dally insiste de nouveau sur l'importance de la respiration dans la gymnastique. « Je crois avoir été le premier, dit Dally, dès 1859, à faire de la respiration l'élément essentiel, le pivot de tout exercice gymnastique. Il n'en est question dans aucun des traités anciens ; mais les auteurs contemporains, et notamment Demery, Proust, Van Galider, les colonels d'Esland, Dally et Collineau, un grand nombre d'étrangers, ont adopté ce système.

Il y revient ensuite dans de nombreux passages de son remarquable article, et il y décrit même les exercices qu'il considère comme les plus favorables pour donner une bonne respiration.

On le voit donc, la question n'était pas neuve quand j'ai commencé à m'en occuper ; j'avais été devancé dans cette voie non-seulement par des hommes pratiques, mais aussi par des confrères les plus distingués. Amoros et Paz avaient chacun, dans des buts différents, donné une importance considérable à la respiration : Schreber avait établi l'utilité des exercices respiratoires dans certains cas pathologiques bien déterminés ; et enfin Dally, dépassant tous ses devanciers, d'abord avait cherché à établir une limite des poitrines normales ; et, de plus, par des observations

cliniques bien prises, il avait prouvé les heureux résultats que donne la gymnastique respiratoire, et les avait exprimés par des chiffres. Avec ce dernier, la question était donc même entrée sur son véritable terrain.

Mais cependant, j'espère qu'on voudra bien me l'accorder, tout en faisant une large part aux travaux de mes devanciers, il me semble qu'il restait encore beaucoup à faire.

Amoros et Paz, en effet, n'avaient pour ainsi dire pas touché au côté thérapeutique, et Schreber lui-même, s'il l'avait abordé, il l'avait fait moins en médecin qu'en homme pratique.

Quant à Dally, tout en lui reconnaissant le mérite d'avoir placé la question sur le terrain médical, et même clinique, ce que j'ai dit en commençant, permettra de voir combien il l'avait laissée incomplète.

D'abord, en effet, les études comparatives de Dally avaient pour base le périmètre; or, j'ai établi soigneusement, dans plusieurs travaux, que la méthode des périmètres devait être abandonnée, comme sans garantie et qu'elle devait être remplacée par la méthode de la section.

Ensuite, les recherches de stéthographie normale de Dally n'avaient porté, presque exclusivement, que sur l'adulte; et même en se basant sur le rapport du périmètre à la taille, les chiffres de l'adulte ne sont pas applicables aux adolescents et aux enfants. Aucune indication, non plus, n'avait été donnée pour le sexe féminin. Or, je l'ai dit, j'ai fixé ces rapports de la section

thoracique pour ces divers âges et pour les deux sexes, non-seulement pour la taille, mais aussi pour le poids.

Enfin, et c'est là le point sur lequel je veux le plus insister, si les auteurs cités et d'autres ont parlé d'étroitesse, de déformation de la poitrine, des inconvénients d'une respiration imparfaite, etc., il n'en est pas un qui ait réuni les symptômes divers qui en dépendent, dans une étude d'ensemble, qui en ait fait un tout clinique ; et c'est cette étude que je vais exposer.

ETUDE CLINIQUE DE L'HYPOHÉMATOSE

(SUITE)

CHAPITRE XXIV

DÉFINITION

J'ai donné le nom d'*hypohématose* à un ensemble de symptômes qui peuvent se grouper de manières un peu différentes, mais qui, tous, présentent ce caractère commun de reconnaître pour cause une *respiration insuffisante.*

A l'état normal, nous le savons, la quantité d'air qui entre et qui sort à chaque mouvement respiratoire, a été évaluée pour un adulte à 500 centimètres cubes. Or, si nous admettons également que le nombre de mouvements respiratoires pour cet adulte soit de 18 par minute, on arrive à ce résultat que dans une minute 9 litres d'air sont mis en contact avec sa surface pulmonaire, ce qui nous donne les chiffres de 540 litres par heure, et de 12,960, soit environ 13,000 litres dans les 24 heures.

Si, d'autre part, nous calculons la quantité d'oxygène absorbé, nous trouverons que, l'air laissant 4,87 pour 100 de son oxygène, ce même organisme d'adulte

retient près de 20 centimètres cubes d'oxygène à chaque mouvement respiratoire, 350 centimètres cubes à la minute, 21 litres environ dans une heure, et 504 dans la journée.

Nous devons donc admettre que pour cet adulte cette quantité d'air, et aussi cette quantité d'oxygène, sont nécessaires au bon fonctionnement de son organisme, au maintien de sa santé. Or, le nombre considérable de mouvements respiratoires s'effectuant dans les 24 heures, 25,920, nous laissera facilement supposer que la moindre diminution dans la quantité d'air ou d'oxygène, éprouvée à chaque respiration, se traduira dans les 24 heures par un chiffre encore sensible.

Si, par exemple, cette quantité était ramenée seulement à 475 centimètres cubes au lieu de 500, ce qui ferait une diminution de 1/20, la quantité d'oxygène serait elle-même ramenée à une quantité égale à $\frac{500}{20}$ = 25 litres, c'est-à-dire que cet organisme, au lieu de recevoir 500 litres d'oxygène qui lui sont nécessaires, n'en recevrait plus que 475 ; et tout nous fait supposer que ce ne serait pas sans quelque dérangement de l'équilibre de ses fonctions.

Ce sont là, du reste, des faits depuis longtemps bien établis en physiologie.

Enfin, mes comparaisons de la taille et du poids, avec la section thoracique, m'ont fait voir que pour une bonne conformation, il existait un rapport peu variable entre ces éléments ; et qu'à une taille et à un poids donné, il fallait une section thoracique voulue, au-

dessous de laquelle il est également probable que les fonctions respiratoires ne s'exécuteraient que d'une manière insuffisante. Ces rapports sont de 3 centimètres carrés de section pour un centimètre de taille, et de 8 centimètres carrés de section pour 1 kilog de poids.

Or, sans que l'insuffisance de la respiration soit telle que les échanges hématosiques soient rapidement impuissants pour entretenir la vie ; et que les effets de cette insuffisance se manifestent alors à courte échéance, comme dans l'asphyxie, les faits que j'ai observés tendent à faire admettre qu'il arrive fréquemment que cette insuffisance existe, mais que ne se chiffrant que par une quantité de peu au-dessous de la normale, elle ne produit que des symptômes généraux, vagues et insidieux ; et que c'est ainsi qu'ils étaient restés inconnus. C'est cet ensemble de symptômes que je vais décrire, en les groupant sous le nom d'hypohématoses (1).

L'hypohématose est donc à l'asphyxie ce que l'alimentation insuffisante est à l'inanition complète.

(1) Du reste, je dois le dire, les inconvénients d'une respiration insuffisante, la relation de cette insuffisance avec l'étroitesse de la poitrine et son retentissement sur la nutrition générale, non-seulement ont été admis, mais tous ces faits ont déjà reçu une application importante. L'étroitesse de la poitrine a été considérée comme un cas d'ajournement pour le recrutement. La pratique, en effet, confirmant les idées de Dally, a prouvé à nos collègues des deux armées qu'à une taille donnée, il fallait un périmètre thoracique proportionnel. Or, si le procédé de mensuration employé est passible de quelques objections, ces objections perdent de leur importance dans les cas dont il s'agit, qui n'exigent pas une grande précision, et quoique moins sûres, les applications pratiques de ce procédé ont pleinement justifié l'idée théorique qui les a inspirées.

L'inanitié ne reçoit aucun aliment, et c'est son propre organisme qui doit faire tous les frais de son entretien. Le sujet alimenté d'une manière insuffisante utilise d'abord le peu d'aliment qu'on lui donne, et son organisme n'a qu'à faire le complément. Sa déchéance n'arrive que lentement, et peut exiger des années pour se révéler par des symptômes apparents. Il en est de même de l'hypohématose qui, je le répète, lui est de tous points comparable. Le sujet soumis à son influence semble vivre tout d'abord dans des conditions normales ; rien ne révèle les troubles de ses facultés et leurs altérations. La cause de ces troubles reste même d'autant plus facilement inconnue, qu'ils se manifestent moins sur la respiration que sur les autres fonctions. Mais, peu à peu, les effets de cette insuffisance s'accumulent ; quelques symptômes apparaissent, intéressants les fonctions digestives, les sens, les centres nerveux et aussi la nutrition proprement dite ; et bientôt la même influence se généralisant, on voit toutes les fonctions être atteintes, et l'on assiste à la déchéance de cet organisme, sans que rien ne puisse l'arrêter.

ETUDE CLINIQUE DE L'HYPOHÉMATOSE

(SUITE)

CHAPITRE XXV

ÉTIOLOGIE

Le mot hypohématose expliqué, et le sujet ainsi bien délimité, j'aborde l'étude clinique de cette affection en me basant sur les observations que j'ai recueillies ; et dont cette description ne sera qu'un résumé.

D'après ces observations, l'insuffisance lente de la respiration peut tenir à plusieurs causes, dont les principales sont :

1° Un rétrécissement sur un point quelconque des voies respiratoires, voie nasale, isthme, pharynx, larynx et trachée.

2° Une respiration vicieuse, et tout particulièrement le type diaphragmatique.

3° L'altération congénitale ou acquise de la cage thoracique diminuant sa capacité.

4° Une altération de l'organe pulmonaire lui-même réduisant sa surface.

Arrêtons-nous quelques instants sur chacune de ces causes.

I. *Le rétrécissement des voies respiratoires*, je l'ai dit, peut porter sur les fosses nasales, l'isthme, le pharynx, la trachée ou les bronches.

Il ne saurait s'agir ici, bien entendu, que des rétrécissements ne menaçant pas immédiatement ou prochainement la vie; mais parmi les autres, je puis citer une légère insuffisance congénitale des fosses nasales, un coryza chronique, des productions polypeuses de peu de volume, et surtout une atrophie de la cavité nasale par défaut d'exercice dans le cas de respiration par le *mode buccal.*

Au sujet de l'isthme, j'appelle tout particulièrement l'attention sur l'hyperthrophie des amygdales, et surtout l'hypertrophie double. Cette cause se rencontre souvent avec les précédentes. Toutes, en effet, étroitesse congénitale des narines, inflammation, polypes, défaut de respiration, conduisent à la respiration buccale; et celle-ci presque fatalement a pour résultat des inflammations pharyngiennes et des amygdalites chroniques. Ce sont là des faits d'observation fréquente.

Il en est de même des inflammations du pharynx, et surtout du pharynx supérieur, ou arrière-cavité des fosses-nasales, dont les mucosités, en cas d'inflammation, en gênant la respiration nasale, condamnent peu à peu le sujet au mode buccal.

Le larynx n'est que rarement en cause. Seules, les laryngites chroniques peuvent avoir quelque influence, et il en est de même de la trachée et des bronches. Les

cas dans lesquels ces portions des voies respiratoires interviennent sont surtout des affections diathésiques dans lesquelles l'hypohématose, quoique utile à connaître, ne joue qu'un rôle secondaire.

II. Des discussions nombreuses se sont engagées sur le *type respiratoire* le plus avantageux (1) ; et j'ai dû reprendre cette question quand je me suis occupé de l'hygiène respiratoire Or, après des recherches expérimentales et des observations cliniques nombreuses, j'en suis arrivé à repousser d'une manière complète le type diaphragmatique, au moins comme type ordinaire de la respiration.

La question est peut-être encore discutable quand il s'agit du chant dans la station debout ; mais c'est le seul cas pour moi où elle reste douteuse. Dans tous les cas, et surtout pour les conditions ordinaires de la vie, c'est le type costal qu'il faut préférer. Dans la station assise, en effet, station que tous nous gardons plus ou moins longtemps, ce n'est qu'à grand'peine que le diaphragme peut refouler devant lui pour agrandir la cage thoracique, les viscères abdominaux et la masse intestinale qui, dans cette situation, se trouvent maintenus en place non-seulement par la paroi abdominale, mais par la difficulté que cette dernière a à se laisser distendre. Ainsi s'explique la nécessité pour beaucoup de personnes qui ont ce type respiratoire, de s'asseoir sur des sièges hauts, de manière à laisser de l'espace à la paroi abdominale pour se laisser distendre.

(1) Cette question est traitée dans le traitement.

Mais, de plus, sans sortir de notre sujet, le type diaphragmatique a un autre inconvénient. C'est celui de faire respirer la partie inférieure et moyenne des poumons d'une manière à peu près exclusive, en condamnant les sommets au repos.

Comme je le démontrerai dans le traitement, dans ce type respiratoire, l'appel de la colonne aérienne a lieu, en effet, directement de haut en bas; et l'air des sommets ne se renouvelle pas. Cette partie de l'organe pulmonaire reste sans être utilisée, et cela à son grand détriment; car ce manque de fonctionnement la conduit forcément à la congestion ; et ce n'est peut-être pas autrement qu'il faut s'expliquer la prédilection de la tuberculose pour cette région.

Quoi qu'il en soit, de cette hypothèse, il ne résulte pas moins de mes recherches que le type diaphragmatique a souvent coïncidé avec l'hypohématose; et qu'il a suffi de le remplacer par le type costal pour la faire disparaître. Ce résultat tout pratique doit donc suffire pour le faire rejeter.

Enfin, et cette influence va nous amener tout naturellement à la cause suivante, je suis à peu près convaincu que le type diaphragmatique adopté exclusivement dans l'enfance, conduit souvent à une autre cause de l'hypohématose, à l'étroitesse de la poitrine. Je vais y revenir dans quelques instants.

III. *L'étroitesse de la poitrine* peut être congénitale ou acquise. Mais j'ai pu si souvent saisir la cause qui avait donné lieu à cette conformation vicieuse de la cage thoracique après la naissance, que je reste convaincu

que les cas dans lesquels le thorax est réellement trop étroit en naissant, sont rares.

Dans ces quelques cas, du reste, deux déformations peuvent se montrer.

Dans l'une, et c'est la plus fréquente, c'est le diamètre *antéro-postérieur* qui est fortement augmenté. Les arcs costaux, dont la courbure est moins prononcée, ont repoussé le sternum qui lui-même est souvent déformé. Au lieu d'une surface plane, il offre une saillie médiane plus ou moins régulière ; c'est le sternum en *bréchet*, et le thorax lui-même est dit en *carène*. C'est surtout chez les strumeux que se trouve cette déformation.

L'autre, plus rare, est au contraire caractérisée par une exagération du diamètre *transversal;* c'est un aplatissement du thorax. Quoiqu'on puisse exceptionnellement retrouver l'influence du lymphatisme dans cette déformation, elle est le plus souvent exempte de toute influence générale. C'est une déformation non diathésique.

Mais, si l'étroitesse congénitale est rare, il n'en est plus de même de celle qui est acquise.

Nous savons combien sont fréquents les cas d'exemption de service, ou du moins d'ajournement pour cette cause. Or, je reste certainement au-dessous de la vérité, en disant que les 2/3 de ces cas lui appartiennent. J'ai pu m'en assurer souvent en examinant les recrues de la Marine, depuis que mon attention a été appelée sur ce point.

Les causes de cette étroitesse de la poitrine sont d'abord toutes celles qui gênent le passage de la colonne aérienne et surtout celles que j'ai examinées précédemment, comme tenant aux fosses nasales et à la région tonsillo-pharyngienne. Ces diverses causes ont, en effet, pour résultat de ne développer le thorax que d'une manière incomplète, et de n'exercer ses articles et ses muscles que d'une manière insuffisante.

Or, avec le temps, le sujet prend l'habitude de se contenter de ce développement incomplet ; aller plus loin, plus tard, lui semble même difficile ; et sauf à augmenter sa fatigue, vous le voyez multiplier le nombre des mouvements respiratoires pour ne pas augmenter leur amplitude.

Le même résultat peut être la conséquence d'une respiration simplement peu étendue dont quelques enfants, et notamment les filles, prennent l'habitude. Ce sont surtout les enfants d'un naturel peu turbulent, aimant les jeux permettant de rester assis, qui y sont le plus exposés ; quoique assez souvent, je le dirai bientôt, il faille voir dans ces goûts plutôt la conséquence, que la cause de ce mode de respiration.

Dans tous ces cas, l'étroitesse est le plus souvent régulière ; ces causes laissent à la poitrine sa forme normale ; et, si vous en prenez l'indice, vous trouverez les deux diamètres dans de bonnes proportions. Les déviations de la colonne vertébrale sont également rares. Il ne s'agit ici que de l'*étroitesse simple, régulière.*

C'est que, dans ces cas, c'est le type costal qui a été adopté par le sujet, ou que, du moins, il les emploie

tous indifféremment. Mais ce n'est pas ce qui a lieu le plus fréquemment.

Sans que j'aie pu en saisir la cause, le plus souvent les causes précédentes se combinent avec le type diaphragmatique ; et celui-ci imprime alors à la poitrine un caractère tout spécial. Il y a non-seulement *étroitesse,* mais encore *déformation*.

Cette *déformation* révèle son origine par deux caractères : le premier est la projection en avant de l'appendice xyphoïde qui, vu son peu de résistance à cet âge, suit la paroi abdominale refoulée en avant 25 fois par minute chez l'enfant ; et, ensuite, si les insertions du diaphragme aux six dernières côtes ont pour résultat de toutes les attirer en dedans pendant sa contraction, cette action étant plus que balancée pour les dernières par la projection des viscères abdominaux en avant, il en résulte que, seules, les 7e et 8e sont ramenées en dedans, et qu'elles dessinent une véritable dépression très apparente à l'extérieur, tandis que les inférieures, suivant la paroi abdominale, donnent à cette partie du thorax une forme évasée, qui se continue avec celle de l'abdomen, presque toujours proéminent dans ces cas.

C'est donc là le type d'étroitesse de la poitrine que l'on rencontre le plus souvent ; je l'ai dit, presque toujours cette étroitesse révèle l'influence diaphragmatique.

Quelques autres peuvent également se rencontrer ; mais ils sont plus rares. Je citerai les déformations par *attitudes vicieuses*, quoique assez souvent dans ce cas, par un stratagème des plus ingénieux de la nature, il n'y ait que déformation, sans qu'il y ait étroitesse,

un des côtés se développant assez pour donner à la section thoracique son chiffre normal.

Puis viennent les divers cas tenant à des *affections thoraciques anciennes*, et surtout les pleurésies, quoique ici, encore, si d'autres causes ne viennent s'y ajouter dans la suite, on puisse souvent trouver des déformations sans que la section soit insuffisante, le côté sain ayant pris un développement au-dessus du normal pour établir la compensation.

IV. Enfin, parmi les *causes diminuant la surface respiratoire* elle-même, je citerai l'envahissement du tissu pulmonaire par les productions tuberculeuses ou caséeuses, et les emphysèmes. Mais dans ces cas, l'hypohématose n'intervient que d'une manière secondaire ; et souvent l'insuffisance de la respiration dépasse les limites que j'ai fixées à notre affection ; il s'agit alors de véritables phénomènes asphyxiques.

Mais cependant, dans un certain nombre de ces cas, ce que je vais dire de l'hypohématose se retrouvera dans ces affections. Elle se révélera par les mêmes symptômes ; et, si nous savons les chercher, nous les reconnaîtrons fort bien, au milieu de ceux qui sont propres à l'affection elle-même. Il y a mieux, c'est qu'ici encore, ces diverses lésions conduisent souvent à l'étroitesse de la cage thoracique. Le défaut d'expansion du poumon se traduira à la longue par un jeu moins étendu de la charpente osseuse : et celle-ci finira par adopter une forme type dont un des caractères est de tendre à une surface de section moindre, et cela par un mécanisme qu'il est intéressant d'étudier.

Dans ces cas, en effet, le retrait de la poitrine ne se fait pas d'une manière régulière ; tous ses diamètres ne diminuent pas d'une quantité proportionnelle. C'est surtout sur l'antéro-postérieur que porte la diminution ; de telle sorte que l'ovale de la section thoracique devient de plus en plus allongé. La section thoracique diminue en s'aplatissant ; et nous savons que c'est là un des modes de diminution dont l'influence est le plus sensible. L'indice thoracique, au contraire, ira donc rapidement en augmentant.

Telles sont les diverses causes qui peuvent, par des procédés différents, conduire à l'hypohématose.

Mais, après les avoir examinées, nous pouvons voir qu'avec le temps toutes conduisent au même résultat, à l'étroitesse de la cage thoracique. Qu'il s'agisse, en effet, du rétrécissement des voies respiratoires, d'un mode vicieux de la respiration, d'une disposition congénitale ou d'une affection acquise, avec le temps, je le répète, elles conduisent toutes au même résultat, à l'étroitesse de la poitrine, qui devient ainsi leur point aboutissant ; et qui, de plus, fait important, persiste même lorsque la cause qui l'a produite a disparu.

C'est pourquoi dans l'étude que j'ai faite de cette affection j'ai été conduit à identifier presque son syndrôme avec celui de l'étroitesse de la poitrine. Tour à tour, cause et résultat, en effet, ces deux influences se commandent l'une l'autre. L'hypohématose conduit à l'étroitesse de la poitrine ; et cette dernière fixe l'hypohématose, lui donne son degré d'intensité et la rend définitive.

C'est ce qui explique aussi que, dans cette étude, j'ai donné une si grande importance à la mensuration de la poitrine. C'est qu'en effet, c'est cette mensuration qui sera notre meilleur guide pour savoir si nous devons attribuer les symptômes que nous observons à l'hypohématose, ou si nous devons en chercher une autre cause ; c'est encore elle qui nous fixera sur son degré ; enfin, c'est en suivant les modifications qu'elle subit sous l'influence du traitement, que nous pourrons affirmer notre diagnostic, et baser le pronostic.

ETUDE CLINIQUE DE L'HYPOHÉMATOSE

(SUITE)

CHAPITRE XXVI

SYMPTOMATOLOGIE

L'hypohématose se présente sous des aspects différents, selon qu'il s'agit de l'*enfant* ou de l'*adolescent*.

L'*enfant* de 8 à 10 ans se tient le plus souvent assis; c'est la position qu'il préfère. Il lui faut un siège bas; et sur ce siège, il se courbe fortement en avant; il est comme ramené sur lui-même. C'est dans cette situation qu'il se livre parfois à quelques lectures, qui, du reste, arrivent rarement à le captiver; ou bien qu'il s'amuse à quelques jeux des plus simples. Souvent même, on le verra passer des heures entières dans cette position, sans rien faire; et sans qu'il éprouve le besoin d'en changer. Les mères vous diront que l'enfant est obéissant, très sage; et tout d'abord, elles s'applaudissent de ce caractère qui retient les enfants auprès d'elles, qui rend leur surveillance facile, et leur épargne réprimandes et soucis.

Contraint de marcher, l'enfant suit ses parents sans

répugnance, mais sans entrain. Sa démarche est nonchalante, sans être traînante. La tête est souvent penchée en avant, les épaules rapprochées, et le dos un peu voûté. C'est qu'à l'étroitesse de la poitrine se joint souvent l'exagération de la courbure cervicale. L'enfant respirant par le mode buccal, la bouche est entr'ouverte ; et cette disposition, jointe au peu de vivacité de son regard, lui donne un aspect peu intelligent. Le visage est pâle, les muqueuses sont décolorées, la peau est molle, enfin, les muscles sont sans résistance : l'enfant est manifestement anémié.

Chez l'*adolescent*, l'aspect s'est modifié. Le goût pour la station assise est forcément moindre. L'adolescent a plus d'activité, mais elle reste encore beaucoup au-dessous de celle de son âge. Il n'aime pas davantage les jeux exigeant du mouvement; du reste, il s'y rencontre au milieu de ses camarades avec une véritable infériorité. Chez lui l'essoufflement est si rapide, que la moindre course le fatigue.

Quant à sa tenue, elle est restée la même que précédemment; et ses traits saillants n'ont fait que s'accentuer. Le dos est voûté, et la courbure cervicale porte fortement la tête en avant, ce qui lui donne un aspect caractéristique. En même temps, le plan antérieur, loin d'être bombé, suit presque le plan postérieur ; les moignons des épaules tombant sont portés en avant et en dedans. Enfin, les membres grêles, la pâleur de la face, la décoloration des conjonctives, et le peu de vivacité du regard indiquent de la manière la plus manifeste un état de souffrance générale.

Du reste, si vous interrogez le malade, vous trouverez la trace de cet état de souffrance générale dans toutes les fonctions.

Le malade dont la respiration est insuffisante, mange encore assez bien; vous en aurez la preuve dans la plupart des observations; tout au plus, pour le jeune enfant, faut-il parfois quelques exhortations des parents; mais il le fait *sans appétit*. La langue indique souvent un *état saburral léger;* elle est plate, molle, sans être trop chargée. La *constipation* est presque constante, ce qui doit nous frapper d'autant plus qu'elle est plus rare à cet âge, surtout chez le garçon. Il en est de même du *météorisme*. On peut le considérer comme constant chez l'enfant de 8 à 10 ans et au-dessous; et, à cet âge, il est même exagéré. Plus tard, il diminue, mais il n'existe pas moins; et ce météorisme peut aller jusqu'à produire une certaine saillie de l'abdomen. Il y a aussi des phénomènes de dyspepsie; enfin, les matières fécales et les gaz intestinaux ont une odeur des plus repoussantes. Plusieurs fois, les parents ont eux-mêmes appelé mon attention sur ce point; et une fois même cette odeur fut la seule cause pour laquelle on venait me consulter.

L'aspect anémique que j'ai déjà signalé (pâleur de la face, décoloration des téguments, flaccidité des muscles), est du reste confirmé par l'étude du sang; et ainsi se trouve justifiée une fois de plus la confusion que l'on a faite jusqu'à présent des états que j'étudie, avec la chloro-anémie.

Dans un certain nombre de cas, en effet, j'ai pu faire

l'hématimétrie ; or, quoique l'hématimétrie normale des enfants et des adolescents ne soit pas encore bien fixée, si nous admettons que les chiffres obtenus chez l'adulte ne doivent s'éloigner que de peu de ce qu'ils sont chez eux, on pourra tirer de mes résultats quelques conclusions intéressantes.

Le fait le plus constant est la pauvreté du sang en hémoglobine. Cette substance, en effet, a toujours été, d'une manière très marquée, au-dessous du chiffre normal. Son équivalence oscille entre 3 et 4 millions, c'est-à-dire quelle varie de 3/5 au 4/5 de sa quantité normale. Quant au nombre des globules, s'il est souvent inférieur à la normale, il n'est pas rare aussi de le trouver supérieur ; mais, même dans ces cas, je dois le faire remarquer, la matière colorante reste sensiblement inférieure, ce qui ne fait que mieux ressortir sa pauvreté.

Il s'agit donc ici, on le voit, d'une anémie double (diminution du nombre des globules et diminution de la valeur globulaire), mais surtout d'une anémie portant sur cette dernière qui descend souvent aux 3/5.

L'apathie et le peu de tendance aux mouvements ne se révèlent pas seulement dans les jeux; mais, avec d'autres caractères, on les retrouve dans les fonctions intellectuelles et affectives.

Sans être paresseux, l'enfant dont l'hématose est insuffisante, met peu d'entrain à faire son travail qui, du reste, pour lui, est difficile. Il a la compréhension lente, la mémoire faible et l'intelligence peu ouverte. Sans qu'aucune de ces facultés soit sérieusement atteinte, toutes sont diminuées.

Il en est de même des fonctions affectives : l'enfant est peu communicatif; il garde le silence; et ce n'est que rarement qu'il se livre à ces mouvements d'expansion, d'abandon, qui font le charme de cet âge. Il est au contraire, renfermé, timide, et souvent même peureux. On dirait que dans cet organisme tout est rapetissé; chacune des fonctions est la réduction de ce qu'elle devrait être.

La respiration, je l'ai dit, offre des traits caractéristiques. Elle est surtout peu étendue; et le manque d'ampleur est forcément racheté par l'exagération de sa fréquence ; fréquence, qui augmente encore au moindre exercice.

A ce premier caractère, deux autres, non moins dignes de remarque, s'y joignent souvent : l'enfant respire par le *mode buccal* et par le *type diaphragmatique*. J'ai déjà assez longuement insisté sur ce point, pour qu'il ne soit pas nécessaire de m'y arrêter ici. Je tiens cependant à rappeler que la respiration buccale expose l'enfant aux inflammations de la gorge et des bronches. Aussi les amygdalites chroniques sont-elles fréquentes chez lui.

Enfin, si l'on ausculte les sommets, en laissant à la respiration ses caractères ordinaires, on constatera souvent que ces points restent en dehors des mouvements d'expansion pulmonaire.

Ce sont là, déjà, on le voit, des caractères qui ont leur valeur, et qui donnent au syndrôme que j'étudie des lignes assez distinctes. Si, en effet, ce que j'ai dit rela-

tivement aux fonctions digestives et circulatoires, ne permettait pas encore de le distinguer de la chloro-anémie, certains autres symptômes, tels que l'attitude, la paresse intellectuelle, l'affaiblissement des facultés affectives, enfin, les caractères spéciaux de la respiration, lui formeraient des contours assez nets pour que l'on puisse l'en séparer. Mais, en outre, d'autres caractères, et plus significatifs encore, vont achever de lui donner sa physionomie propre. Ce sont ceux que nous fera reconnaître l'examen de la cage thoracique.

Si, en effet, l'on fait déshabiller le malade, on sera souvent frappé par l'aspect du thorax.

On le trouve toujours diminué de volume ; et cette diminution est souvent assez marquée pour être reconnue avant même de l'avoir mesuré.

Il peut offrir les divers types que j'ai décrits ; être simplement réduit dans toutes ses dimensions, être aplati d'avant en arrière, ou comprimé transversalement. On sait quelles sont les causes de ces variations. L'appendice xyphoïde est rejeté en avant, quelquefois fait saillie ; et, à peu près au niveau des 7e et 8e côtes, existe une dépression au-dessous de laquelle on voit les fausses côtes s'évaser en suivant la saillie de l'abdomen. Si l'on examine le plan postérieur, on voit que les bords spinaux des omoplates s'appliquent mal sur le thorax, (ce qui a lieu surtout dans l'aplatissement antéro-postérieur, et parfois aussi dans le cas de réduction simple ;) et que l'espace interscapulaire est diminué.

Enfin, il sera fréquent de trouver, sinon des dévia-

tions confirmées, au moins une exagération des courbures naturelles. Celle de la région cervicale est fréquente ; elle a son maximum au niveau de la proéminente; et sa constatation est facile. Ce dont il faut surtout s'assurer, c'est de sa persistance, malgré les efforts que l'on fait pour la corriger. Quant à celle qui intéresse la région dorsale, elle s'opère principalement dans le sens latéral.

Voici comment je conseille de la rechercher :

Le malade est invité à se tenir droit, sans nonchalance, à regarder directement devant lui, et surtout à rester immobile jusqu'à la fin de l'examen. Cette position étant prise, un trait de crayon dermographique indique successivement le sommet de chaque apophyse épineuse, de la proéminente à la dernière lombaire. Puis un cordon réunit les deux marques extrêmes ; et on voit ainsi quelle est la distance qui sépare chaque trait du cordon qui donne la direction que devrait suivre la colonne vertébrale. Il suffit, pour apprécier la déviation, de tenir compte de la légère courbure qui existe à l'état normal. Or, cet examen, fait attentivement, plus souvent qu'on ne le croit, permettra de constater soit une exagération de la courbure, soit même une véritable déviation.

C'est également en ce moment que doit être pris le graphique de la poitrine, graphique qui nous fixera d'une manière certaine sur les proportions du thorax; mais je renvoie cette étude au diagnostic, dont elle constitue l'élément le plus important.

Enfin, à tous ces troubles fonctionnels, il faut joindre

ceux qui dépendent de la nutrition générale. Celle-ci laisse à désirer ; elle est languissante comme toutes les autres fonctions. Aussi, quoique les aliments soient pris en quantité suffisante, on voit les téguments rester pâles, le tissu cellulaire faire défaut, et les muscles être sans énergie. C'est cette contradiction entre une alimentation en somme suffisante, souvent même rendue riche sur les conseils du médecin, et la persistance de cette faiblesse générale qui surprend le plus les parents, et presque tous traduisent leur étonnement par cette expression : « l'enfant ne profite pas ».

La croissance de l'enfant peut en être différemment affectée. Parfois elle est arrêtée, et l'enfant est non-seulement nonchalant, chétif, mais, de plus, il ne grandit pas. D'autres fois, au contraire, la croissance a lieu ; mais alors la maigreur est extrême ; la faiblesse atteint un degré tel, qu'elle condamne l'enfant au repos, et enfin, dans des conditions de nutrition qui laissent tant à désirer, il est fréquent de voir des malformations se produire, et notamment du côté de thorax, telles que déviations rachidiennes, saillie sternale, aplatissement antéro-postérieur, etc.

ÉTUDE CLINIQUE DE L'HYPOHÉMATOSE

(SUITE)

CHAPITRE XXVII

DIAGNOSTIC. — PRONOSTIC.

Diagnostic. — Tel est le syndrôme auquel j'ai donné le nom d'hypohématose. Comme on le voit, si de nombreux symptômes le rapprochent de la chloro-anémie, ce qui explique, du reste, que jusqu'à présent il ait été confondu avec elle, de nombreux autres permettent de l'en différencier.

L'alimentation dans notre affection, laisse à peine à désirer, tandis qu'elle est nulle ou des plus capricieuses dans la chloro-anémie; et, quoiqu'en somme il ne s'agisse ici que d'une question de nuance, je pense qu'elle a son importance.

Dans la première période de l'anémie, la seule qui soit réellement comparable avec l'hypohématose, l'intelligence, loin d'être diminuée, est, au contraire exagérée; et il en est de même des fonctions affectives; tous les sens, chez l'anémique, sont surexcités.

La respiration est également loin d'offrir le même

caractère ; elle est plutôt lente chez l'anémique ; et, de plus, elle n'est pas liée comme dans notre affection à un mode et à un type respiratoire particuliers.

Enfin, et c'est là le fait capital, dans l'hypohématose, la section thoracique n'a pas ses proportions normales.

J'ai décrit dans la troisième partie le procédé pour mesurer cette section, et je n'y reviendrai pas ; mais je crois utile cependant de rappeler ici les rapports qu'elle offre avec la taille et le poids aux différents âges ; je vais le faire sommairement.

Relativement à la *taille*, ses rapports sont les suivants :

Pour l'homme adulte, le rapport moyen est 3 ; mais on doit considérer comme étant encore compris dans les limites normales ceux qui s'étendent de 2,75 à 3,50. Du reste, ici, comme pour les cas suivants, c'est surtout le rapport minimum qui est important. C'est celui au-dessous duquel la nature ne descend pas impunément. Quant aux rapports au-dessus, ils constituent des dispositions avantageuses, et qui ne peuvent que donner plus de facilité au bon fonctionnement des poumons.

Ces rapports restent les mêmes pour les femmes adultes. Nous retrouvons ici, en effet, 3 comme chiffre moyen ; et nous voyons les rapports normaux osciller entre 2,75 et 3,50.

Pour les adolescents de 18 ans, les chiffres baissent un peu ; nous avons 2,80 comme rapport moyen, et comme limites 2.75 et 3.25.

A 16 ans, ces rapports sont de 2.60 comme moyenne ; et comme limites, 2.25 et 3.

Enfin, à 14 ans, ces chiffres diminuent encore ; et nous ne trouvons plus que 2.40 comme rapport moyen, et comme limites nous pouvons admettre 2,30 et 2,80.

Quant au sexe féminin au-dessous de 20 ans, je n'ai pu réunir, on le sait, qu'une série composée par des sujets de 20 à 17 ans ; et ses rapports correspondent à ceux des garçons du même âge, c'est-à-dire 2,80 comme rapport moyen, et comme limites 2,75 à 3,25.

Sans qu'on puisse l'affirmer, l'égalité des rapports des adultes et des adolescents de 18 ans chez les deux sexes, doit faire supposer que cette égalité se maintient pour les autres âges, et cela d'autant plus que les différences sexuelles sont encore moins marquées dans les premières années qu'après. Cependant ces rapports demandent à être calculés.

En somme, nous devrons soupçonner une insuffisance de la poitrine lorsque le rapport de la section thoracique à la taille sera inférieur : chez l'adulte, hommes et femmes, à 2,75 ; chez l'adolescent de 18 ans, hommes, et femmes, à 2,50 ; chez l'adolescent de 16 ans, hommes, à 2,40, et chez celui de 14 ans, hommes, à 2,30.

Etablissons maintenant, les mêmes rapports pour le *poids*.

Ceux-ci, je l'ai dit, sont moins variables, d'abord entre les sujets d'une même série, et ensuite entre les diverses séries. Leur connaissance n'est donc que plus importante.

Pour les hommes adultes, le rapport moyen de la section thoracique au poids serait de 8 ; c'est-à-dire qu'à

un kilog de poids, correspondent 8 cent. car. de section. Les limites extrêmes ne paraissent pas devoir dépasser 7 et 9.

Ces chiffres restent les mêmes pour les femmes adultes. Mais je dois faire remarquer que mes observations n'ont porté que sur des adultes, hommes et femmes, de 21 à 25 ans, les seuls, du reste, qui nous intéressent ici, puisque ce n'est que bien rarement que nous aurons à combattre l'hypohématose à un âge plus avancé (1).

Pour les adolescents de 18 ans, hommes et femmes, ces chiffres sont encore les mêmes ; et il en est également ainsi pour les garçons de 16 ans.

Ce n'est que pour ceux de 14 ans, que ce chiffre moyen s'élève légèrement ; on peut le considérer comme égal à 9.

De sorte que, pour pouvoir considérer une section thoracique comme insuffisante, il faudra qu'elle soit inférieure à 7 jusqu'à 16 ans, et inférieure à 8 de 16 à 14 ans. Ce que j'ai dit pour les filles au-dessous de 18 ans, relativement à la taille, leur est applicable pour le poids.

Pronostic. — Que devient l'hypohématose abandonnée à elle-même?

Elle peut guérir, sous l'influence d'un hasard heureux, qui change les conditions d'existence de l'enfant, et des efforts de la nature. Il se peut que la

(1) Quelques faits observés récemment me font cependant supposer que cet état est moins rare chez l'adulte qu'on ne pourrait le supposer ; et que ses caractères, ainsi que ses inconvénients, restent les mêmes.

poitrine s'agrandisse, et qu'elle arrive à prendre un développement suffisant. Supposons, en effet, qu'un enfant, qui a vécu jusque-là, entouré des soins exagérés de ses parents, dans un climat pluvieux qui, en le retenant dans les appartements, ajoutait l'influence de l'étiolement au manque d'exercice, se trouve tout à coup transporté dans un climat permettant la vie en plein air, les excursions ; et qu'il soit débarrassé de la surveillance timorée dont il était victime ; et nous comprendrons très bien qu'un pareil changement puisse se produire. Cet enfant, en effet, vivait dans un cercle vicieux. Le défaut d'exercice le conduisait à l'hypohématose ; et l'hypohématose lui faisait fuir les exercices. Mais, par contre, dès que, sous une influence quelconque, il est sorti de ce cercle, tout change : les exercices qu'il prend rendent sa respiration plus active, et cette plus grande activité de l'hématose réveille en lui le besoin de mouvements de son âge. C'est surtout ainsi, je le dirai bientôt, qu'il faut probablement expliquer la transformation que nous voyons s'opérer parfois chez quelques enfants, après un voyage, après des vacances passées à la campagne, et, comme je l'ai déjà dit, notamment après le séjour dans les montagnes.

Nous devons donc admettre que, soit par ces influences, soit par d'autres, un certain nombre d'hypohématoses se corrigent d'elles-mêmes ; elles ne sont que transitoires.

Mais évidemment, ce sont les plus légères ; ce sont surtout celles qui étaient restées sur la limite du pathologique. Parmi les autres, au contraire, beaucoup per-

sistent, et impriment à l'enfant des caractères qu'il conservera comme adulte, et qui, désormais, seront ineffaçables. Au point de vue anatomique, ce sont les déviations du rachis, les déformations thoraciques se traduisant toutes par l'étroitesse du thorax, la respiration buccale, des affections nasales et des inflammations de la région tonsillo-pharyngienne qui ne disparaissent que bien tard.

Au point de vue des fonctions, notre hypohématosé aura conservé ce caractère nonchalant, timide, indifférent, que nous lui avons connu dans l'enfance. Sa santé sera chancelante. Des indispositions, des maladies, viendront à chaque instant interrompre ses projets ; et, ajoutant le découragement à son apathie naturelle, le réduiront à l'impuissance Enfin, même, pendant les périodes qui, pour lui correspondent à la santé, il pourra vous dire que son existence est constamment troublée par mille inconvénients. Il dort mal ; mange sans appétit ; digère péniblement ; ne s'exonère que par des moyens artificiels ; est congestionné par le moindre travail intellectuel ; et, de plus, ne peut se livrer à aucun exercice physique à cause de son rapide essoufflement.

Enfin, si nous ajoutons que toutes ces influences agissant sur son moral le rendront surexcitable, hésitant et peureux, nous pourrons nous faire une idée de la vie d'émotions pénibles et de tourments qui lui est réservée.

Et ce sont là ceux qui vivent. Mais, de plus, il arrive assez souvent que, l'hématose devenant de plus en plus insuffisante, l'organisme ne peut faire les frais de son entretien et surtout de son développement ; et c'est ainsi

que nous voyons s'éteindre de 10 à 18 ans, un certain nombre d'enfants pour lesquels rien, dans l'hérédité, ne faisait prévoir une fin si prématurée.

Or, si ceux qui meurent sous l'influence exclusive de l'hypohématose sont relativement rares, dans combien de morts à la suite des maladies les plus diverses ne doit-elle pas entrer comme un facteur sérieux. Cet enfant a une pneumonie qui le prive momentanément d'une partie de sa surface pulmonaire ; mais il a une poitrine suffisamment développée, une respiration large, et le processus inflammatoire peut achever son évolution sans que l'hématose ne soit sérieusement compromise. Cet autre, au contraire, a une poitrine trop étroite ; sa respiration était déjà insuffisante avant sa pneumonie ; et celle-ci, venant ajouter son influence, emporte l'enfant, lorsque le peu d'étendue de l'affection semblait lui donner un caractère bénin.

Et de même dans la fièvre typhoïde ; et de même dans le croup, la pleurésie ; et de même aussi, est-il besoin de le dire, dans l'âge critique de la fille ? Et tout cela, pour ne pas avoir surveillé la respiration !

On le voit donc, non-seulement les contours de l'hypohématose se dessinent d'une manière bien nette ; non-seulement le syndrôme qui la constitue forme un tout que, dans la clinique, on pourra différencier facilement (ce qui suffirait déjà pour justifier son entrée dans le cadre pathologique) ; mais, de plus, elle se révèle avec une importance telle, comme fréquence et gravité, qu'une fois signalée, elle s'impose à l'attention de tout praticien.

ETUDE CLINIQUE DE L'HYPOHÉMATOSE

(SUITE)

CHAPITRE XXVIII

NATURE

Mais, me dira-t-on, comment expliquer une telle importance ? Comment admettre que cette insuffisance si légère de l'hématose (car il faut qu'elle soit bien minime pour ne pas conduire promptement à l'asphyxie), qu'une diminution si faible de cette fonction puisse produire de si grands désordres ?

J'avoue que si l'on veut pénétrer dans l'intimité même de ces phénomènes, l'explication manque. Elle ne pourrra être donnée que par des recherches longues et les plus délicates de la chimie biologique.

Mais cependant, sans expliquer ce qui se passe au sein de chacun des tissus et des organes sous l'influence de cet apport insuffisant d'oxygène, et en nous en tenant aux connaissances les plus générales de physiologie que nous avons, il me semble que certaines de ces résultats peuvent déjà être expliqués.

Et d'abord, ne savons-nous pas, par des exemples nombreux, à quels effets surprenants peuvent conduire les causes les plus légères, quand elles ont le temps pour elles? L'alimentation insuffisante, à laquelle j'ai déjà comparé l'hypohématose, ne nous en fournit-elle pas un exemple saisissant? Il est indiscutable que pour que notre organisme fonctionne d'une manière régulière, il faut qu'il produise une quantité donnée de calorique. Tout, en somme, dans la vie, revient là. Mouvements, circulation, fonctions les plus intimes, la pensée même, tout se chiffre par une quantité donnée de chaleur, que, peut-être un jour, nous pourrons chiffrer en calories. La vie n'est que la production de la chaleur ; et les fonctions ne sont que ses transformations. Or, cela étant admis, pour produire cette chaleur, il faut deux éléments : le combustible et le comburant; et nous savons que si la chaleur organique reconnaît de nombreuses causes, et entre autres toutes les transformations chimiques, quelle que soit la composition des corps qui les subissent, les réactions chimiques auxquelles revient la plus grande part de sa production sont celles qui s'accomplissent sous l'influence de l'oxygène. Pour que la vie soit largement assurée, il faut donc que l'apport de cet élément le soit. Il ne suffit pas que la digestion prépare les matériaux qui doivent réparer les pertes subies par le sang et les tissus ; il faut, de plus, que la respiration fasse pénétrer une quantité d'oxygène suffisante pour assurer leur combustion, soit que cette combustion porte, dans le sang, sur les matériaux récemment préparés par la

digestion, soit que s'effectuant dans l'intimité même des tissus solides et anciens, elle achève leur évolution, et prépare leur remplacement par des éléments nouveaux.

Or, les données acquises en physiologie normale et pathologique ne permettent-elles pas d'admettre d'abord que l'insuffisance de l'oxygène peut être assez restreinte pour que ses effets ne puissent se faire sentir que graduellement et à longue échéance? Ne peut-on pas admettre, quand il s'agit de la période de croissance, par exemple, que la quantité d'oxygène absorbée peut être suffisante pour entretenir la vie, et ne l'être que d'une manière incomplète quand il s'agit de l'accroissement? Je ne vois rien là, qui soit contraire aux données scientifiques. Ces mêmes idées ne sont-elles pas admises, quand il s'agit de l'alimentation?

Ensuite, ne peut-on pas supposer que sous l'influence de cet apport insuffisant d'oxygène, le renouvellement organique se fait plus lentement; et que les éléments dont la durée est ainsi augmentée, ont moins d'énergie ; et ainsi s'expliquerait cet affaiblissement de tous les organes, et notamment de ceux dans le fonctionnement desquels entre la fibre musculaire animale ou organique (éloignement pour la marche, constipation, etc.)

Ne peut-on pas admettre aussi que le sang moins chargé d'oxygène, excite moins les organes, les tissus; et que de là vient cette torpeur cérébrale, et même stomacale?

Enfin, ne pourrait-on faire ici une application de

plus des idées sur les leucomaïnes, et admettre qu'une partie des troubles cérébraux, insomnies, vertiges, et autres, ne tiennent qu'à la combustion incomplète des déchets organiques, combustion incomplète plus que jamais justifiée par l'insuffisance de l'oxygène.

Ce ne sont là, bien entendu, ai-je besoin de le dire, que des vues théoriques, que la critique peut attaquer à loisir, et que le temps pourra emporter ; je ne les donne que pour ce que valent des hypothèses. Mais, si je tiens peu aux explications, je tiens, au moins, à bien établir ce fait pour lequel la clinique a déjà apporté trop de preuves pour qu'on puisse le nier ; c'est qu'il existe une relation indiscutable entre les symptômes précédemment décrits et l'insuffisance de la section thoracique ; et ce qui doit enlever tous les doutes, c'est que tandis que l'on voit ces symptômes exister toujours avec une poitrine insuffisante, on les voit s'atténuer au fur et à mesure que, sous l'influence d'un traitement n'ayant d'autre but que sa dilatation, cette poitrine s'agrandit; et disparaître d'une manière complète lorsque, sous la même influence, sa section thoracique a acquis ses proportions normales.

C'est à l'exposé de ce traitement que va être consacrée la fin de cette étude.

SIXIÈME PARTIE

TRAITEMENT DE L'HYPOHÉMATOSE

CHAPITRE XXIX

HYGIÈNE ET ÉDUCATION RESPIRATOIRES

Le traitement comprendra trois parties : la première sera consacrée à l'*hygiène respiratoire*; la seconde à la *médication interne*, et enfin dans la troisième, je décrirai avec détails, les exercices de la *gymnastique respiratoire,* telle que je l'ai réglée.

Je grouperai sous ce titre d'hygiène et d'éducation respiratoire, l'ensemble des conseils et préceptes destinés à diriger l'acte respiratoire, et à mettre tous ses temps en accord avec les données de la science.

Mais, tout d'abord, une question se présente ici : y a-t-il une hygièue spéciale de la respiration? En dehors des indications générales sur les avantages et les inconvénients de l'air pur ou vicié, en dehors des indica-

tions sur le cubage, la surface d'aération, etc., toutes conditions qui relèvent de l'hygiène générale, peut-il y avoir des préceptes réglant l'acte respiratoire lui-même ? Et, s'il y a plusieurs manières de respirer, ce que l'observation fait facilement reconnaître, y a-t-il des avantages marqués à adopter l'une plutôt que l'autre de ces manières ? enfin, ce choix peut-il être basé sur des données véritablement scientifiques ?

Le doute, à cet égard, ne saurait maintenant subsister. Ce que j'ai dit dans l'étiologie de notre affection suffirait, en effet, pour le prouver ; puisque de fréquentes hypohématoses, on le sait, ne reconnaissent d'autre cause qu'un vice de la respiration.

Il n'est pas indifférent, en effet, je demande à insister de nouveau sur ce point, de respirer vite ou lentement, d'utiliser la totalité de l'organe pulmonaire ou seulement une partie ; enfin, de mettre en jeu, pour accomplir cet acte, soit les muscles thoraciques, soit le diaphragme. De toutes ces manières de respirer, il y en a toujours une qui est préférable. C'est là un premier point. Mais, de plus, cette préférence, je tiens à le dire, n'est pas variable avec la personne. Au contraire, le procédé le meilleur est le même pour tout le monde.

Après avoir admis qu'il y a une manière de respirer qui est préférable ; il faut, en effet, de plus, se garder de cette nouvelle erreur, que cette manière varie ; et surtout que chacun trouve naturellement celle qui lui convient mieux.

Ce qui est vrai, c'est qu'après quelques tâtonne-

ments dont nous n'avons pas conscience, et sous l'influence de certaines causes qui nous restent inconnues, telles que l'exemple, les occupations professionnelles, ou autres, chacun de nous finit par adopter une manière de respirer, qu'il garde désormais ; et le hasard peut, au milieu de ces influences si multiples, faire faire un bon choix. Mais c'est là, dans les conditions ordinaires de la vie, tout ce qu'il y a de plus incertain ; et dans ce jeu de hasard, nous pouvons être tout aussi bien inspiré, que l'être mal.

Du peu de confiance que nous devons avoir dans notre choix, découle donc cette seconde conséquence que non-seulement il y a une *hygiène respiratoire*, mais aussi une *éducation respiratoire ;* c'est-à-dire que non-seulement il y a une manière de respirer qui est plus avantageuse que les autres, ce que nous prouve l'hygiène, mais aussi que nous ne pouvons pas compter sur nous-mêmes pour trouver seuls cette manière la plus avantageuse de respirer ; et que, par conséquent, nous ne devons compter que sur *l'éducation*. En d'autres termes, et c'est ce point que je veux nettement établir, il n'y a pas seulement une hygiène respiratoire, il y a aussi une *éducation respiratoire*.

Cette nécessité, d'une éducation respiratoire, quelque évidente qu'elle devienne après examen, pourrait surprendre tout d'abord ; et peut-être ne sera-t-il pas inutile de l'appuyer de quelques arguments.

Eh quoi, dira-t-on, apprendre à respirer ! mais tout le monde respire sans jamais l'avoir appris ! C'est là un acte

naturel qui s'accomplit d'autant plus sûrement, et d'autant mieux qu'il est moins soumis à la volonté. Et comment ont fait les générations qui nous ont précédé ? Ont-elles appris à respirer par mesure et par temps, à le faire par la bouche ou le nez, etc. ; et cependant, ne savons-nous pas que ces générations nous dépassaient en vigueur et en santé ?

Aucun de ces arguments ne tient devant un examen sérieux.

L'acte respiratoire, dit-on, est un acte naturel ; mais l'alimentation est-elle moins naturelle ; et ses exigences, pour être moins continues, sont-elles moins impérieuses, moins nécessaires à l'organisme ? Et cependant, s'en tient-on aux seules indications de la nature, pour connaître la quantité d'aliments à absorber, leur qualité, les heures auxquelles il faut les prendre, etc. ? Mais, au contraire, et cela avec raison, tous ses points ont été longuement étudiés par l'hygiène. Que l'on réfléchisse au nombre de conseils qui se succèdent depuis la mastication jusqu'à l'acte terminal, l'exonération ! Or, si des conseils si multipliés trouvent leur utilité, quand il s'agit d'une fonction en somme d'ordre inférieur, dont les organes peu délicats présentent une grande élasticité fonctionnelle, quoi d'étonnant que quelques préceptes s'imposent, quand il s'agit de la direction d'un acte organique aussi important, aussi délicat que celui de la respiration, et dont la moindre altération est si rapidement compromettante pour la vie ? Quand nous mettons tant de soins pour apprendre

à nos enfants à manger, comment hésiterions-nous à reconnaître la nécessité de leur apprendre en même temps à respirer?

Mais, dit-on encore, on vit sans avoir appris à respirer, de même que l'on vit sans connaître l'hygiène de la digestion.

Mais, de même que l'homme qui mange sans hygiène est exposé à de nombreux inconvénients, et même à des dangers qu'évite celui qui suit ses préceptes; si tout le monde respire sans l'avoir appris; beaucoup, nous l'avons vu déjà, et je vais y revenir, respirent mal. Ceux-ci n'arrivent qu'à un résultat médiocre, et tout à fait en disproportion avec leurs efforts; pour quelques-uns, ces efforts sont mêmes insuffisants, et leur développement ne se fait que d'une manière incomplète; enfin, d'autres ont succombé ou mènent une existence précaire, tandis que quelques conseils eussent fait vivre les premiers, ou eussent doté les autres d'une santé irréprochable.

Quant aux générations qui nous ont précédé, l'éducation respiratoire peut se réclamer de leur exemple autant que ses adversaires. Il ne faut pas oublier, en effet, que ces générations, surtout si nous remontons à celles auxquelles on accorde le plus de vigueur, se livraient d'une manière presque exclusive aux exercices physiques, au milieu desquels l'acte respiratoire savait prendre sa part; et que si la respiration n'était pas surveillée d'une manière méthodique, par l'obligation même dans laquelle elle était de faire face aux grandes dépenses de l'organisme, elle était condamnée

à se développer. Quant aux sujets chez lesquels elle n'arrivait pas à assurer l'équilibre; ils disparaissaient.

Enfin, et ce sera là mon dernier argument, quelle qu'ait été la pratique du passé, quelle que soit celle de ceux qui ne nous ont précédé que de quelques années, s'il est bien démontré que l'acte respiratoire peut s'exécuter bien, ou s'exécuter mal ; s'il est démontré que lorsqu'il s'exécute mal il peut en résulter de graves dangers ; enfin, s'il est prouvé que quelques conseils peuvent éviter ces dangers, il me paraît difficile d'échapper à cette conclusion qu'il faut suivre ces conseils, c'est-à-dire *apprendre à respirer*.

Or, ce que j'ai dit sur l'hypohématose nous a déjà fourni quelques preuves de tous ces faits ; et d'autres, non moins probants, vont ressortir, je l'espère, de l'étude qui va suivre.

Du reste, on doit se le rappeler, en donnant l'historique, j'ai fait connaître l'importance que certains auteurs avaient déjà attachée à l'hygiène de la respiration. Amoros lui avait fait une large place en joignant le chant à tous ses exercices ; Paz, tout en repoussant cette méthode, ne reconnaît pas moins la nécessité d'exercer la respiration ; Schreber y revient souvent dans son traité ; et enfin Dally, non-seulement s'attache à donner à la respiration la prépondérance sur toutes les autres fonctions ; mais, de plus, en discutant tous ses temps, toutes ses variétés, il a cherché à fixer les règles de son hygiène, et s'il n'a pas consacré une étude spéciale à l'*éducation respiratoire*, beau-

coup des préceptes qui doivent l'inspirer ressortent nettement de ses travaux.

Je répartirai ce que j'ai à dire sur l'hygiène et l'éducation respiratoire sous quatre chefs : le *nombre*, le *rhythme*, le *type* et le *mode*.

Mais, avant, je crois indispensable de rappeler quelques données de physiologie sur cette fonction, ne serait-ce que pour préciser le sens de certains termes qui reviendront souvent dans le cours de cette étude.

Avec la plupart des auteurs, je réserverai le nom de *capacité pulmonaire* à la quantité d'air totale contenue dans les voies respiratoires, à la fin d'une inspiration forcée. Elle sera représentée par ses initiales C. P. Cette quantité, qui du reste, peut être évaluée à 4 litres, doit être distinguée d'une autre, la *capacité respiratoire*. Cette dernière, en effet, ne correspond qu'à la quantité d'air maximum qui peut être acceptée et rejetée dans un mouvement respiratoire, en supposant l'inspiration et l'expiration portées aussi loin que possible. C'est cette quantité qu'Hutchinson, Arnold et autres désignent sous le nom de capacité vitale. Elle sera représentée par les lettres C R. [1] Elle est forcé-

(1) Cette capacité vitale, et j'aimerais mieux l'expression respiratoire, d'après les expériences répétées par plusieurs auteurs, varie selon de nombreuses conditions de sexe, d'âge, de taille, de diamètre thoracique, etc.

Ces différences peuvent être résumées de la manière suivante :

1° La capacité respiratoire de la femme paraît, en général, inférieure à celle de l'homme.

2° Elle va en augmentant jusqu'à l'âge de 35 ans ; et, après avoir été stationnaire pendant quelques années, elle décroît ensuite.

ment inférieure à la première. Elle en diffère, en effet, par la quantité d'air qui reste dans la poitrine, après une expiration forcée, et qui a reçu le nom d'*air résidual*. La *capacité pulmonaire* égale donc la *capacité respiratoire*, plus l'*air résidual*, représenté par la lettre *a*, ce que nous pouvons donc écrire ainsi :

$$CP = CR + a \text{ d'où } CR = CP - a$$
$$\text{d'où } a = CP - CR.$$

CP et CR ne sont donc pas des quantités égales. Mais, de plus, il est important de le savoir, ces deux quantités peuvent ne pas être proportionnelles ; c'est-à-dire qu'à deux capacités pulmonaires égales peuvent correspondre des capacités respiratoires différentes.

Je prends des exemples : supposons deux CP=4 litres. Or, si de ces deux capacités pulmonaires, l'une appartient à un organe sain, et l'autre à un organe emphysémateux, le premier pourra, sur ces quatre litres, en mobiliser trois et l'autre seulement deux et demi. Chez le premier, l'air résidual égalera seulement 1 litre et chez l'autre 1 litre 500. Or, nous le savons, seule, la quantité d'air mobilisée étant utile à l'hématose, il en résulte d'abord que ce qui fait la valeur d'un organe respiratoire c'est CR et non CP ; et ensuite que les efforts de l'hygiène doivent tendre à rapprocher CR autant

3° Dans les conditions de santé, elle est le plus souvent proportionnelle au périmètre thoracique.

4° Elle augmente avec la taille. Les chiffres d'Arnald m'ont donné les moyennes suivantes : taille au-dessous de 1,62 = 2819 c. cubes; entre 1,62 et 1,67 = 3177; entre 1,67 et 1,72 = 3522; enfin entre 1,72 et 1,82 = 4373 centimètres cubes.

que possible de CP, leur différence *a*, l'*air résidual*, étant plus nuisible qu'utile.

C'est là un premier point à retenir.

Voyons maintenant quels sont les éléments constitutifs de CR.

Dans une poitrine normale et moyenne, on considère ces quantités comme ayant les valeurs suivantes : CP = 4 litres ; CR = 3 litres, et *a* = 1 litre.

Au point de vue de l'amplitude, nos mouvements respiratoires peuvent s'exécuter dans trois conditions différentes :

1° Nous pouvons respirer sans exagérer les mouvements d'inspiration et d'expiration ; c'est le mode de respiration ordinaire ; c'est celui qui a été considéré comme faisant pénétrer 0 lit. 500 à chaque mouvement respiratoire. La quantité d'air qui entre et qui sort dans les mouvements respiratoires s'accomplissant dans ces conditions, est désignée par la lettre *c* ; et a reçu le nom d'*air courant* (1) ; il est égal, je viens de le dire, à 0 lit. 500.

2° Mais, en outre, après avoir fait une inspiration

(1) Cette quantité varie également selon de nombreuses conditions, parmi lesquelles le sexe, l'âge, la taille, le poids, trouvent une place importante. Mais, de plus, Smith nous a fourni des détails les plus intéressants sur les modifications que subit l'*air courant*, toutes les conditions précédentes étant égales d'ailleurs, sous l'influence du repos, du mouvement, et surtout du genre de mouvement.

La quantité d'air courant, étant librement couché et sans effort, étant représentée par 1, cette même quantité deviendrait : 1,18 assis ; 1,33 debout ; 1,90 dans la marche de 1 mille à l'heure ; 2,30 à cheval, au pas ; 2,70 dans une marche de 2 milles à l'heure ; 3,16 à cheval, au galop ; 4,05 à cheval au trot ; 4,31 pendant la natation ; 7 enfin pendant la course de 7 milles à l'heure.

ordinaire, nous pouvons augmenter son amplitude. Or, l'expérience a appris que la quantité d'air qui pénètre ainsi dans les poumons, en portant l'inspiration aussi loin que possible, est beaucoup plus considérable que la première ; elle peut être évaluée en chiffres ronds à 1 lit. 500, c'est-à-dire trois fois celle de l'air courant.

Cette quantité d'air a reçu le nom de *complémentaire*, et sera désignée par la lettre b.

3° Enfin, nous pouvons faire pour l'expiration ce que nous avons fait pour l'inspiration ; c'est-à-dire qu'après avoir expiré comme d'ordinaire, nous pouvons porter ce temps de la respiration aussi loin que possible ; et l'expérience nous a encore prouvé que cette quantité est également supérieure à l'air courant. Elle égale souvent 1 litre. Cette quantité a reçu le nom d'air *supplémentaire* ; et a pour signe la lettre d.

La capacité respiratoire CR se compose donc de trois quantités : l'*air complémentaire*, l'*air courant*, et l'*air supplémentaire* ; ce qui peut s'écrire : $CR = b + c + d$; et, en joignant les quantités à leurs signes, nous avons : $(CR,\ 3 \text{ lit.}) = (b,\ 1{,}500) + (c,\ 0{,}500) + (d,\ 1{,}000)$.

La vue de cette formule, à elle seule, suffirait pour faire ressortir toute l'importance de l'éducation dans l'acte de la respiration. Elle contient son idée fondamentale. Nous allons nous arrêter un instant à son examen.

La capacité résiduale, nous le savons, est sans utilité pour les fonctions de l'hématose. Tout ce qu'elle gagne est perdu pour l'acte de la respiration. Son augmenta-

tion diminue d'autant CR, la quantité utile ; et, de ce chef, l'hématose est déjà diminuée d'un quart.

Mais, de plus, nous venons de le voir, si CR = 3 litres, dans les mouvements ordinaires de la respiration, *b* et *d* sont immobiles et sans utilité ; et, par conséquent, tous les frais de l'hématose doivent être assurés par *c*, soit 1/2 litre. De sorte que, de cette capacité pulmonaire considérable de 4 litres, on arrive à n'en utiliser que 1/2 litre, soit 1/8.

Voilà dans quelles conditions s'exécute ordinairement l'acte de la respiration ; c'est dire que la nature prévoyante, tenant compte de l'importance de cette fonction, l'a assurée aussi largement que possible.

Mais ce point n'est pas celui qui intéresse le plus l'hygiène. Ce qui doit nous frapper, à ce point de vue, c'est que l'air courant, *c*, est compris entre deux quantités beaucoup plus considérables qu'elles ; que ces quantités sont sans limites précises ; et que, par conséquent, leur quantité intermédiaire *c* peut fort bien s'agrandir à leurs dépens. Or, c'est dans cet empiètement de l'air *courant* sur l'air *supplémentaire* et l'air *complémentaire* que réside toute l'utilité de l'éducation respiratoire ; c'est dans les moyens propres à élargir les limites de l'air courant au détriment des deux autres que se trouve son but. En parlant le langage précédent, on peut donc dire que l'hygiène et l'éducation respiratoires doivent avoir pour but :

1° D'augmenter la capacité respiratoire CR au détriment de l'air résidual *a* ;

2° D'augmenter l'air courant *c* au détriment de *b* et de *d*, l'air complémentaire et l'air supplémentaire.

Nous verrons bientôt comment ces deux buts peuvent être atteints.

Nombre. — On admet généralement que le nombre de mouvements respiratoires complets, pour l'homme adulte, est de 18 par minute. Dépassant 40 à la naissance, ce nombre diminue jusque vers l'âge de 25 ans, reste stationnaire jusqu'à 35 ans, puis augmente de nouveau, mais dans de faibles proportions.

Chez la femme, la respiration est plus fréquente que chez l'homme. Enfin, de nombreuses causes, soit passagères, soit durables, la font également varier. Mais, en nous en tenant à l'adulte, étant donné que, pour lui, l'air courant est de 500 centimètres cubes, le calcul nous indique, comme je l'ai déjà dit, que la quantité d'air introduite dans les voies respiratoires, sera de 9 litres par minute, de 540 litres par heure et de 12,960 litres par jour.

Or, le sang retenant 4.87 d'oxygène en volume, la quantité absorbée par heure est de 21 litres environ, soit 504 litres dans les 24 heures.

Telle est la quantité normale, celle qui correspond, je l'ai dit, à un air courant de 500 cent. cubes.

Mais, supposons que par une habitude prise par un adulte, ou pour une autre raison quelconque, la quantité d'air qui pénètre dans ses poumons à chaque mouvement respiratoire ne soit plus que 450 cent. cubes, au lieu de 500 cent. cubes. Cet adulte, au lieu de mettre à la disposition de son organisme une quantité d'oxy-

gène égale à 504 litres ne lui en fournira qu'une quantité inférieure d'un dixième, soit 504 — 50,4 = 453 lit. 6.

Au contraire, admettons que nous ayons affaire à un autre adulte qui respire largement, à qui l'on a fait comprendre l'importance de cette fonction ; admettons que cet adulte, par une habitude prise, ait augmenté l'air courant de 50 cent. cubes ; et il arrivera à fournir à son foyer organique non plus 504 litres d'oxygène par 24 heures, mais 504 + 50,4 = 554 lit. 4.

Or, il me paraît indiscutable que l'homme qui tient à sa disposition 550 litres d'oxygène, a une supériorité marquée sur celui qui en est réduit à 450.

Et que l'on ne croie pas que, l'oxygène de l'air n'étant pas épuisé, si la quantité d'air introduite est inférieure, pour rétablir l'équilibre le sang lui en soustraira une plus grande proportion ; et que, par exemple, au lieu de 4,87, l'air introduit perdra 5 et plus de son volume. Les phénomènes d'endosmo-exosmose pulmonaire, nous le savons, au contraire, sont régis par des lois physiques, dont la principale est la suivante : que les échanges exosmo-endosmotiques, toutes conditions égales d'ailleurs, sont proportionnels aux surfaces. Or, l'introduction d'une plus grande quantité d'air dans le poumon n'a pas seulement pour résultat d'augmenter la quantité d'oxygène, mais aussi de distendre davantage le poumon, et, par conséquent d'augmenter la surface des échanges. C'est là un acte purement mécanique.

Ainsi, ce premier principe s'impose donc, qu'il faut habituer les enfants à augmenter autant que possible

l'air courant, ce qui revient à dire, dans le langage ordinaire, qu'il faut les habituer à respirer largement.

Or, une des dispositions qui gênent le plus ces respirations larges, étant les attitudes affaissées, courbées, voûtées, il faut veiller à ce que l'enfant se tienne droit, la poitrine plutôt en avant ; et de même que l'on donne aux enfants des conseils incessants sur la tenue, la propreté, il faut joindre à ces recommandations habituelles les deux suivantes : *se tenir droit*, et *respirer largement.*

Ce sont là des conseils qui seront compris même par des enfants en bas âge. Pour les autres, et surtout pour l'adolescent et l'adulte, on pourra faire mieux en leur expliquant le but que l'on poursuit, et en leur faisant comprendre que l'air absorbé peut être augmenté de deux manières, en prolongeant un peu plus soit l'inspiration, soit l'expiration. Avec quelques exercices, j'en ai acquis la certitude, on y arrivera bien facilement.

Rhythme. — Le rhythme est déterminé par la durée relative des deux temps de la respiration. A l'état normal, ces deux temps se succèdent sans intervalle ; et leur durée relative est telle, d'après les tracés de Marey, que celle de l'expiration est à peu près le double de celle de l'inspiration, c'est-à-dire que, pour prendre un terme de comparaison qui fera bien ressortir la succession de ces deux temps, on peut considérer une série de mouvements respiratoires comme une série de mesures à trois temps, tous composés d'une noire et

d'une blanche, la première correspondant à l'inspiration et la seconde à l'expiration.

Ces proportions qui, je dois le dire, ne sont qu'approximatives, étant connues, il nous sera toujours facile de surveiller le rhythme d'un enfant ; et, au besoin, de le ramener à ce rhythme type par quelques exercices si nous constations qu'il s'en éloignât trop.

Si, en effet, l'inspiration est trop courte, l'air courant n'a pas le temps de pénétrer en quantité suffisante ; et si, au contraire, c'est la durée de l'expiration qui est diminuée, la poitrine se videra mal, et l'air courant sera forcément amoindri à l'avantage de l'air complémentaire.

Il est donc important, je le répète, d'étudier la respiration de l'enfant à ce point de vue, et de la ramener au rhythme voulu, si elle s'en écartait.

Type. — Le type de la respiration dépend de la manière dont se fait l'inspiration, c'est-à-dire du procédé employé par la poitrine pour s'agrandir. Tandis que le rhythme porte sur les deux temps, le type ne dépend donc que de l'un d'eux, l'inspiration.

La cage thoracique, en effet, peut s'agrandir de deux manières, soit en augmentant sa section, soit en augmentant sa hauteur.

Elle augmente sa *section* par le redressement des côtes. C'est là le type que l'on a appelé *thoracique*, et que j'aimerais mieux appeler *costal*, parce qu'il dépend exclusivement du redressement des côtes.

Elle augmente sa *hauteur*, au contraire, par l'efface-

ment de la courbure du diaphragme ; c'est le type auquel on a donné, avec raison, le nom de *ventral*, *abdominal* ou mieux de *diaphragmatique*.

Ce sont là, incontestablement, les deux types fondamentaux ; et ce sont ceux qui, tout d'abord, avaient été admis par Beau et Maissiat. Mais, après eux, quelques auteurs ont cru remarquer que les procédés suivis par la nature ne se prêtaient pas à une division aussi simple ; que la respiration était rarement tout à fait costale ou tout à fait diaphragmatique ; mais, au contraire, qu'elle tenait souvent de ces deux types, seulement avec prédominance de l'un ou de l'autre.

De là sont nés les trois types suivants :

1° Le type *abdominal*, s'effectuant presque exclusivement par le diaphragme, mais toutefois avec une légère participation des côtes.

2° Le type *costo-inférieur* ou *latéral*, dans lequel ce sont les côtes inférieures qui sont projetées en avant, le diaphragme n'entrant ici que faiblement en jeu.

3° Le type *costo-supérieur* ou *claviculaire* s'accomplissant par le redressement des côtes supérieures, le diaphragme restant étranger à l'agrandissement de la poitrine, et même parfois, par l'exagération de sa voussure neutralisant en partie leur action.

Ce sont là évidemment trois types qui existent dans la nature. En somme, je l'ai dit, ils ne sont constitués que par le mélange, dans des proportions différentes, des deux types fondamentaux. Mais, si on les rencontre assez souvent, mes recherches personnelles faites sur ce sujet, depuis deux ans, ont pleinement confirmé celles de

Dally, qui pense que, le plus souvent, on peut ramener la manière de respirer à un des deux types fondamentaux, le costal ou le diaphragmatique ; et que dans la pratique ces deux types suffisent.

Il y a mieux ; c'est que le type mixte, costo-inférieur, m'a paru appartenir surtout aux respirations vicieuses, mal réglées ; et qu'enfin, loin de s'aider, il semble résulter de mes observations que ces deux types respiratoires, costal et diaphragmatique, se nuisent plutôt. Dans le cas de respiration diaphragmatique, en effet, les espaces intercostaux se dépriment pendant l'inspiration ; et, de même, dans le cas de respiration costale, la paroi abdominale est fortement déprimée, pendant que les côtes s'élèvent.

Ainsi donc, tout en admettant que dans la pratique on observe réellement quelques cas mixtes, je pense qu'au point de vue scientifique il suffira de reconnaître deux types fondamentaux de la respiration, le *costal* et le *diaphragmatique* ; et que tous les autres peuvent n'être considérés que comme des variétés ou des combinaisons.

Mais, ces deux types étant admis, y en a-t-il un des deux qui mérite notre préférence ? et auquel des deux devons-nous la donner ? Ce sont là des questions de la plus haute importance.

Avec Dally, j'admettrai d'abord que le type n'est commandé ni par le sexe, ni par l'âge. Je ne crois pas, en effet, avec quelques auteurs, que d'après le plan de la nature, l'homme soit fait pour avoir la respiration

diaphragmatique, et la femme la respiration costale. L'observation d'un nombre suffisant de sujets permet d'abord d'établir que, s'il est vrai que pour chacun des sexes il y a une prédominance pour un de ces deux types de respiration, les exceptions sont si fréquentes qu'elles laissent bien peu d'importance à cette loi ; et ensuite, j'ai pu me convaincre depuis que je m'occupe de cette question, que ces deux types de respiration se prennent et se quittent à volonté. Il suffit pour cela de quelques jours d'exercice et d'attention.

Il n'y a donc pas, au moins pour l'homme, quels que soient l'âge et le sexe, un type respiratoire naturel, commandé par sa conformation ou ses fonctions. L'homme choisit librement son mode respiratoire ; il adopte le type qu'il veut, ou à défaut de choix délibéré, il se sert de celui que le hasard des circonstances lui a donné.

Le type respiratoire étant libre, quel est celui qu'on doit choisir ?

Beaucoup de professeurs de chant, et la physiologie semble avoir accepté leur choix, donnent la préférence au type diaphragmatique, qu'ils désignent sous le nom de *respiration ventrale*. Ils lui trouvent deux avantages : l'un de comporter une introduction d'air plus considérable ; et l'autre de permettre de le laisser s'écouler plus régulièrement ; et, par conséquent, de donner plus facilement à la voix toutes les inflexions voulues.

Il se peut que dans ces conditions exceptionnelles, ce type ait réellement ce dernier avantage ; et je tiens

à laisser cette question en suspens. Mais, au moins pour les conditions ordinaires de l'existence, je me joins à Dally pour rejeter ce type d'une manière absolue ; et c'est au type costal, et exclusivement costal, que je donne la préférence. Voici les raisons qui justifient ce choix.

D'abord, je ne suis pas convaincu que le type diaphragmatique donne toujours la plus grande augmentation de capacité ; Dally, dans ses expériences, serait même arrivé à un résultat contraire. Dans tous les cas, je crois que si le fait est vrai, il ne l'est que pour les personnes obèses et à large base thoracique. Chez elles, en effet, d'abord la section thoracique à la base étant très agrandie, quelques centimètres gagnés en hauteur doivent se traduire par une augmentation plus sensible de capacité ; et, de plus, chez ces personnes, la paroi abdominale plus élastique cède facilement sous la pression ; et le moindre effort du diaphragme suffit. Mais ce ne sont pas là les conditions de l'enfant. Chez lui, la base de la poitrine n'est pas encore élargie par tous les viscères, et le tissu adipeux de l'abdomen ; et l'expérience que j'ai souvent faite sur lui, m'a conduit à admettre que c'est le type costal qui, au moins au point de vue de la capacité, est plus avantageux.

C'est là une première raison. Ensuite, il me semble que ce n'est pas impunément que vingt fois par minute les viscères abdominaux seront comprimés et déplacés ; et cela surtout pendant la période de digestion.

En troisième lieu, au point de vue de l'esthétique, et c'est un point dont il est bien permis de tenir compte,

surtout pour les jeunes filles, la respiration thoracique me paraît incontestablement préférable. Je la trouve plus gracieuse ; et c'est peut-être la principale raison pour laquelle la plupart des femmes l'ont adoptée d'instinct.

Enfin, et j'appelle tout particulièrement l'attention sur ce point, la respiration thoracique me paraît mieux assurer le contact de l'air avec la totalité de la surface pulmonaire.

L'air, en effet, bien moins qu'on ne pourrait le croire, a de la tendance à se mélanger. On peut, dans un appartement, créer des voies d'aération établissant des courants d'air, et ces courants d'air peuvent persister pendant longtemps, sans que l'atmosphère des parties, mêmes rapprochées, soit modifiée. A plus forte raison, quand l'air à renouveler est contenu, non dans une pièce unique, sans division, comme un appartement, mais dans une série de tubes et de canaux, ayant souvent une direction différente de la veine aérienne, ce qui a lieu pour le poumon.

Or, voyons ce qui se passe dans le poumon sous l'influence des deux types respiratoires.

Supposons d'abord que la respiration ait lieu par le diaphragme.

Sous l'influence de sa contraction, ce muscle, deviendra moins convexe ; et la poitrine s'agrandira. Un appel considérable aura donc lieu vers le plan diaphragmatique ; et nous verrons arriver l'air extérieur pour combler ce vide. Quant à l'air qui est déjà contenu dans les canaux bronchiques il sera

également attiré en partie vers ce plan, et cela avec d'autant plus de force que ces canaux sont plus inférieurs. Mais les parties supérieures au contraire, resteront presque en dehors de ce mouvement, et leur air ne sera que très peu raréfié. Ce sont donc les parties moyennes et les inférieures qui, d'une manière presque exclusive, recevront l'air pendant l'inspiration ; et, en effet, j'ai déjà signalé cet inconvénient de la respiration diaphragmatique dans la symptomatologie : la respiration des deux sommets est presque nulle.

Mais, de plus, si les canaux bronchiques moyens voient leur air changé, ce n'est qu'au retour du diaphragme a sa position de repos; et la quantité d'air reçu par eux, dans ces conditions, ne peut être évidemment que très restreinte.

Voyons maintenant ce qui se passe dans la respiration costale.

Dans ce cas, l'ampliation de la poitrine a lieu latéralement. La paroi costale s'écarte du centre ; et l'agrandissement est représenté par l'espace qu'elle gagne en tous sens. Or, il est facile de comprendre, que, dans cet agrandissement, l'air qui arrive par les bronches sera vivement attiré par tous les canaux secondaires, et que, la dilatation se produisant en même temps partout, chacun de ces canaux, sera desservi presque en même temps.

C'est là une différence, et, nous le voyons, tout à l'avantage du type costal, puisqu'il fait ainsi pénétrer l'air dans la totalité de la masse pulmonaire, tandis que

l'autre, laisse les parties supérieures presque au dehors de son action.

Aussi, pour toutes ces raisons, est-ce à la respiration thoracique que je donne la préférence.

Mode. — Enfin, j'arrive au mode, et autant au point de vue de l'hygiène respiratoire qu'au point de vue de l'hygiène générale, des considérations de la plus haute importance, nous allons le voir, nous y attendent.

Le mode est déterminé par la voie suivie par la veine aérienne pour arriver de l'extérieur au pharynx.

Deux voies, en effet, lui sont ouvertes : la voie *buccale* et la voie *nasale*. Ce sont donc déjà deux modes respiratoires, le *buccal* et le *nasal*. Mais, de plus, leur combinaison peut en constituer un troisième. Ces trois modes sont les suivants :

Le *mode buccal*, dans lequel les deux temps de la respiration se font par la bouche.

Le *mode nasal*, dans lequel les deux temps ont lieu par le nez.

Enfin, un *mode mixte* dans lequel on inspire par le nez, et l'on expire par la bouche.

Or, de ces trois modes, quel est celui qui mérite la préférence ?

Le mode buccal ne compte guère de défenseurs ; mais il n'en est peut-être pas de même du mode mixte qui, tout d'abord, fut patronné par Dally. Cependant, je dois le dire, éclairé par la discussion, et même par sa propre expérience, dans ses derniers travaux, Dally s'est montré hésitant ; il acceptait indifféremment et le mode mixte et le mode nasal ; et je suis

convaincu qu'avec le temps ce dernier l'eût emporté.

Quant à moi, le doute ne me semble pas permis ; et plus que jamais, avec la plupart des auteurs qui se sont occupés de cette question, je pense qu'il ne doit y avoir qu'un mode respiratoire ; et que ce mode respiratoire doit être le mode nasal.

C'est là vraiment la continuation des voies respiratoires. Les avantages de ce mode sont les suivants :

D'abord, pendant son passage dans cette cavité anfractueuse, l'air prend une température qui se rapproche de celle des bronches ; et ainsi se trouvent évitées beaucoup d'affections *a frigore* du pharynx, des amygdales, du larynx, des bronches et même du tissu pulmonaire. C'est là, du reste, un fait bien connu.

Ensuite, en passant sur la muqueuse, toujours largement humide des fosses nasales, l'air extérieur s'y sature d'humidité ; de telle sorte que lorsqu'il arrive dans les poumons, il n'a pas à leur enlever l'humidité qui assure leur souplesse.

De plus, quand nous respirons dans une atmosphère qui est chargée de poussières, et nous savons qu'elle en contient toujours, pendant son passage dans les fosses nasales, l'air s'en débarrasse. Outre leurs anfractuosités, en effet, ces cavités, d'une part, sont toujours humides, et par conséquent retiennent ces impuretés ; et, d'autre part, leur muqueuse est tapissée par un épithélium qui semble être destiné à cet usage, l'épithélium vibratile. Ce ne sont pas là, du reste, de simples vues théoriques. Pour se convaincre de l'efficacité des fosses nasales pour purifier l'air

inspiré, il suffit d'examiner nos mucosités nasales après avoir séjourné dans un appartement chargé de poussières ou envahi par la fumée. Or, le danger de la pénétration de ces poussières dans les voies respiratoires et même dans la bouche n'est plus à démontrer. Nous savons, au contraire, combien sont cruellement frappées par les affections pulmonaires, toutes les professions qui exposent à l'absorption de poussières minérales ou végétales. Les charbonniers, chauffeurs, tailleurs de pierres, cordiers, peigneurs en chanvre, sont de ce nombre. Des dangers moindres, mais dont on doit également tenir compte, seraient dus à la pénétration dans la bouche de poussières de verre, de ciment, etc.

Enfin, les découvertes récentes sur l'origine microbienne de nombreuses affections ne peuvent que mieux faire ressortir les avantages du mode respiratoire nasal. Un certain nombre de ces infiniment petits pathogènes, en effet, nous arrivent par l'atmosphère ; or, il me semble que ce serait bien imprudent de notre part de nous priver de ce filtre, si efficace, dont la nature nous a doté.

Ainsi, les avantages que je vois au mode nasal sont : d'échauffer l'air inspiré, d'élever son degré d'humidité, enfin de le débarrasser des particules n'ayant qu'une action mécanique et aussi des micro-organismes. Or, nous ne saurions douter que ces infiniment petits, de même que les corpuscules plus volumineux dont je viens de parler, soient retenus par le mucus nasal. Des expériences récentes, nous le savons, en effet,

ont établi, contrairement à toutes les prévisions, que l'air expiré ne contenait pas de microbe. Or, si l'air expiré est ainsi débarrassé de tout micro-organisme, c'est qu'ils ont été retenus par la muqueuse nasale ou bronchique.

Etudions maintenant les deux autres modes.

Dans le mode *mixte*, je l'ai dit, on inspire par le nez, et on expire par la bouche.

Evidemment, il donnera les mêmes bénéfices que le précédent, au point de vue de l'inspiration, puisque ce temps leur est commun; mais je lui trouve plusieurs inconvénients.

Le premier, c'est que c'est une complication; c'est une habitude à prendre. Le second, c'est qu'il est peu gracieux : dix-huit fois par minute, on voit les lèvres s'entr'ouvrir. Enfin, un troisième, plus important, est le suivant. J'ai dit qu'un des avantages du mode nasal est de permettre à l'air inspiré de se charger d'une certaine quantité d'humidité, qui conduit son état hygrométrique au même degré que celui de l'air pulmonaire. Or, l'air étant plus chaud dans la cavité pulmonaire que dans les fosses nasales et l'air pulmonaire étant toujours presque saturé, il en résulte que, lorsque cet air repasse par les fosses nasales, il abandonne une certaine quantité de vapeur d'eau ; et qu'ainsi se trouve restituée à la muqueuse nasale, l'humidité que l'air lui avait empruntée en entrant.

Au contraire, si nous supposons que l'expiration se fasse par la bouche, la muqueuse nasale devra toujours

fournir l'humidité, mais sans en recevoir ; et elle sera rapidement desséchée, ce qui deviendra une cause de diminution du sens de l'odorat, et aussi un défaut capital pour les fonctions de purification de l'air qui lui sont dévolues.

Quant au mode *buccal*, qui malheureusement n'est que trop fréquent, il est désastreux.

Un de ses premiers inconvénients, c'est d'être encore plus disgracieux que le précédent. Ce mode respiratoire, en effet, conduit à garder d'une manière constante la bouche entr'ouverte, ce qui donne à la physionomie un air peu intelligent. Ensuite, pour rester toujours dans la question d'esthétique, l'écartement du maxillaire inférieur du supérieur allonge la face, les joues se dépriment, et tout cela au grand détriment de la régularité de l'ovale de la face.

Puis, je l'ai dit, une foule d'affections en sont la conséquence ; et pour ne parler que des plus fréquentes, je citerai les inflammations des amygdales qui sont presque constantes. Il y a mieux, c'est que passant à l'état chronique, après quelques atteintes, l'augmentation de volume de ces organes restreint le passage que l'enfant a adopté pour faire pénétrer l'air dans le poumon. Cet air, quelque effort qu'il fasse, ne lui arrive plus qu'en quantité insuffisante, à ce point que le développement de la poitrine finit par en souffrir ; et que ce développement lui-même ne se fait plus que d'une manière incomplète ; d'où, comme résultat final, des constitutions faibles, des santés délicates ; et tous les

inconvénients qui en sont la conséquence ; et pourtant, ce n'est pas encore tout.

L'air ne passant plus par les fosses nasales, une des fonctions principales de ces cavités ne s'exerçant plus, il est fréquent de les voir s'atrophier ; et, de là aussi, d'autres conséquences tout aussi irrémédiables, et tout aussi graves.

Les cornets s'atrophiant, on voit, sous une influence dont on n'a pas encore pu préciser le mode d'action, les fosses nasales prendre de l'odeur, et la fréquentation du malade devenir gênante.

Sous l'influence du même défaut de fonctionnement, la voûte palatine s'exagère ; sa courbe se rapproche de l'ogive, et dès lors le timbre de la voix change ; il devient nasillard, et à tous les inconvénients précédents vient se joindre celui de parler du nez.

Enfin, cet organe lui-même change de forme. Les ailes se rapprochent dès le point où elles ne sont plus soutenues par la charpente osseuse ; et la saillie nasale prend une forme caractéristique : nez pincé, étiré, qui joint aux autres modifications imprimées à la face par cette même habitude, suffit pour transformer et enlaidir le visage qui, tout d'abord, avait été le mieux doté par la nature.

Ainsi esthétique, agrément de la vie, santé, tout le veut : seul, le mode nasal doit être adopté. Aux recommandations précédentes, viendra donc se joindre cette dernière, non moins importante, de respirer par le nez, ou ce qui sera mieux compris de l'enfant, *de fermer la bouche en respirant.*

ÉTUDE CLINIQUE DE L'HYPOHÉMATOSE

(SUITE)

CHAPITRE XXX

MÉDICATION INTERNE

Quoique les principes que je viens de déduire dans cette étude d'hygiène doivent trouver leur application dans le traitement de l'hypohématose confirmée, c'est surtout au point de vue préventif que je l'ai faite ; et il me reste maintenant à exposer le traitement de cette affection.

Je l'ai dit dès le début, deux sortes de moyens y concourent : les uns relevant de la *médication interne*, et les autres de la *gymnastique respiratoire*. Je vais d'abord m'occuper des premiers.

Quelques indications sont dominantes : ce sont celles qui ont trait à l'*alimentation*, à l'*emploi des toniques* et aux *troubles intestinaux*.

Alimentation. — Le plus souvent, vous aurez à diminuer la quantité d'aliments absorbés par le jeune malade, et à vous adresser à des aliments

moins riches. Considérant l'affection comme une anémie franche, en effet, on aura surmené les organes digestifs du malade ; et, son appétit n'étant pas perdu, nous l'avons vu, vous apprendrez que sous la pression constante des parents, ces enfants absorbent des quantités de viande plus que suffisantes pour un adulte. Vous aurez donc à corriger ce régime, et à le réduire à de sages proportions, en le réglant sur l'âge du malade, et en vous tenant plutôt au-dessous de la quantité nécessaire.

Deux moyens sont à votre disposition pour y arriver, et vous les mettrez tous les deux en œuvre : vous diminuerez la quantité des aliments, et vous les choisirez moins riches. Cette alimentation sera mixte, les viandes étant rôties et bien cuites, et les légumes étant constitués par des légumes herbacés. C'est par là qu'il faudra toujours commencer. Vous ne les augmenterez, et sans dépasser jamais la ration basée sur l'âge du malade, que lorsque déjà l'état général, et surtout l'activité se seront améliorés.

Toniques. — Il en sera de même pour la médication tonique, que vous trouverez toujours instituée depuis longtemps. Ce sont surtout, bien entendu, les préparations de fer et de quinquina qui auront été données. Vous les supprimerez au début ; et, de même que précédemment, vous ne les reprendrez que lorsque l'activité sera revenue.

Les examens hématimétriques et chromométriques réunis, nous fixeront sur l'opportunité du fer. Je le donne toutes les fois que la richesse en oxyhémo-

globine est sensiblement au-dessous de la normale, ce qui, nous l'avons vu, a lieu le plus souvent.

Les préparations de gentiane m'ont paru préférables à celles de quinquina. Je prescris surtout le vin de gentiane un peu avant les repas.

Mais, je le répète, ce n'est que lorsque la gymnastique respiratoire a fait sentir ses heureux effets que j'en viens à ces médications. J'y joins presque toujours les préparations de chaux et l'huile de foie de morue.

Troubles intestinaux. — Enfin, dès le début, il faut s'occuper activement de l'état des fonctions digestives.

Le régime que j'ai prescrit aidera puissamment au retour de leur régularité. Mais il ne faut pas s'en tenir là. Le jeune malade devra être examiné attentivement sous ce rapport. Nous devrons nous rendre compte de l'état de l'estomac, du petit et du gros intestin ; voir ce qui se passe dans le cæcum et l'S iliaque, et diriger notre intervention d'après ce que cet examen nous aura fait constater.

Il est rare que les troubles de l'estomac aient dépassé l'état dyspeptique ; et c'est d'après l'étude de cet état que nous nous adresserons soit aux digestifs féculents, soit aux digestifs azotés.

La forte odeur des matières fécales exigera presque toujours l'emploi de la pepsine, et à doses assez élevées, combinée à l'acide chlorhydrique. Cette médication sera doublement indiquée dans la flatulence du petit intestin, s'accompagnant de forte odeur des gaz

intestinaux. Dans le cas contraire, cette flatulence sera combattue par la diastase végétale, et par la pancréatine.

Enfin, la dilatation du gros intestin avec constipation, ce qui a lieu le plus souvent, comportera l'emploi des purgatifs légers; et, de tous, celui auquel je donne la préférence dans ce cas, est le séné, qui agit plus spécialement sur la fibre lisse de l'intestin.

On pourra également, pour réveiller le plan musculaire de cet organe, s'adresser aux préparations de noix vomique ou de fèves de Saint-Ignace. Mais il faut tenir compte qu'il s'agit ici, le plus souvent, de malades en bas âge, chez lesquels ces médicaments ne sont pas toujours bien supportés.

Pour les cas qui présenteraient une certaine résistance, il faudra songer au massage de l'abdomen, et aussi à l'électricité, soit qu'on recoure aux courants continus, soit, ce que je préfère, que l'on s'adresse à la faradisation.

Il est rare, du reste, que l'on soit obligé d'en arriver à ces moyens; et presque toujours le sené, que je donne sous forme de thé, et le régime que j'ai indiqué, m'ont suffi.

TRAITEMENT DE L'HYPOHÉMATOSE

CHAPITRE XXXI

GYMNASTIQUE RESPIRATOIRE

Déjà, les auteurs de plusieurs traités de gymnastique avaient consacré quelques passages à ces exercices spéciaux ; et nous avons vu que Schreber est de ce nombre. Certains mouvements qu'il décrit, ou sont exclsivement réservés à cette gymnastique, ou lui sont applicables. Mais, de tous ces auteurs, aucun n'a formulé ces exercices d'une manière aussi précise que Dally, et surtout ne lui a accordé une égale importance. Enfin, personne avant lui ne les a appliqués avec autant de méthode, et en s'inspirant autant des indications pathologiques. Aussi, me paraît-il utile de les reproduire tels qu'il les a formulés dans son remarquable article : *Gymnastique*, du Dictionnaire encyclopédique.

EXERCICES PULMONAIRES COMPOSÉS

« 1° Prendre et conserver l'attitude normale décrite ci-dessous, en s'appliquant contre un plan vertical de deux à dix minutes, plusieurs fois par jour.

« 2° Les deux bras et les mains étant fortement tendus horizontalement en avant, écarter lentement les bras (adduction) en même temps que l'on penche la poitrine en avant. Rester dans cette position 30 secondes ; respiration nasale profonde ; retour à la position initiale ; expiration profonde.

« Recommencer six fois.

« 3° Les bras étant abaissés le long du corps, les élever en avant, les doigts bien tendus, très lentement dans la verticale, paume en dessous ; puis en avant. Inspiration profonde. Descendre lentement sur les côtés du corps, paume en dessous, en expirant profondément.

« 4° Exécuter avec les bras des doubles cercles latéraux, d'arrière en avant, de bas en haut, aussi larges que possible, en ayant soin de pencher le corps en avant chaque fois que les bras sont rejetés en arrière, et de ne jamais creuser les reins. Le mouvement doit se passer presque entièrement dans les articulations scapulo-humérales. Inspiration chaque fois que l'on élève les bras, expiration quand on les abaisse.

« 5° Flexion latérale alternative du tronc, les bras étant en croix. »

C'est en prenant ces exercices comme point de départ, en les combinant avec quelques autres, tels que ceux de Schreber, enfin en m'inspirant de ma pratique personnelle, que j'en suis arrivé à la méthode que je vais formuler.

Cette méthode comprend deux catégories d'exercices, selon qu'il s'agit d'une étroitesse simple régulière, ou d'une étroitesse de la poitrine compliquée de déviation ou d'une malformation thoracique quelconque. Les premiers sont les *exercices simples* et les autres les *exercices avec pression.*

EXERCICES SIMPLES

Ils s'adressent, je l'ai dit, à l'*atrésie thoracique régulière* ; et ils comprennent eux-mêmes, deux sortes d'exercices, auxquels je donnerai le nom de *silencieux* et *d'oraux.*

Exercices silencieux. — Ils ont lieu dans l'*immobilité* ou s'accompagnent des *mouvements* des membres supérieurs. Mais, dans un cas comme dans l'autre, l'idée fondamentale de ces exercices est de faire faire des mouvements respiratoires aussi larges que possible, en s'attachant à les conformer exactement aux préceptes que je viens de donner en traitant de l'hygiène.

Dans l'immobilité. — C'est toujours par cet exercice qu'il faut commencer.

I. — *Le sujet est debout, bien droit, dans une attitude militaire ; ferme, sans raideur ; les talons joints, la pointe des pieds légèrement écartée ; les bras pendants le long du corps, les épaules effacées, la poitrine plutôt portée en avant.*

C'est dans cette attitude, et avant de faire commencer les exercices, qu'il faut examiner le sujet, et voir si

cette position laisse à désirer par quelques points. Cet examen fait, le premier exercice commence.

II. — A. *Il consiste à faire faire d'abord une large inspiration* (*exclusivement* nasale et thoracique), *et à la prolonger autant que possible.*

B. *Puis à expirer lentement.*

Le but est de prolonger chaque mouvement respiratoire autant que possible, ou en d'autres termes d'en faire le moins possible dans un temps donné, une minute, par exemple, que l'on prend comme terme de comparaison.

Mais il faut que les mouvements d'inspiration et d'expiration se succèdent sans intervalle.

Comme c'est là un des exercices fondamentaux, il ne faut passer aux suivants, que lorsque le malade a bien compris ce qu'on demande de lui.

Il y aura souvent lieu d'insister auprès de lui pour pousser l'inspiration plus loin qu'il ne le fait. Il faut lui expliquer que c'est là un exercice de *force*, et non un exercice de *douceur*.

Il y a également lieu de *forcer* l'expiration ; et l'on devra souvent achever soi-même ce temps en comprimant la base de la poitrine à la fin de l'expiration. Il faut que le sujet mette en jeu les muscles chargés de ce temps. En somme, on le voit, il s'agit ici d'augmenter l'air courant en gagnant sur l'air supplémentaire et l'air complémentaire.

Après une ou deux leçons, même les adolescents de 14 ans arriveront à ne faire que cinq à six mouvements

respiratoires par minute. Dès que l'on est arrivé au chiffre de 7 à 8, on peut passer aux autres exercices.

III. — Dans certains cas, soit pour aider les muscles du thorax en leur fournissant un point d'appui, soit pour fortifier, en même temps, les membres supérieurs :

On peut entrecouper l'exercice précédent, fait les bras pendants le long du corps, avec le même exercice accompli avec un point d'appui pour les mains, soit à hauteur des épaules, les bras étant horizontaux, soit, le plus souvent, le point d'appui étant plus haut.

Ce sont généralement les barres de l'échelle orthopédique, ou une barre de trapèze qui servent à cet usage.

Ces mouvements, qui doivent absorber d'une manière complète la première ou les premières leçons, seront souvent repris dans le cours des autres, mais seulement à chaque reprise pendant 2 ou 4 minutes.

Mouvements. — On passe ensuite aux exercices avec *mouvements.*

Ces mouvements sont *uniques, doubles* ou *triples.*

IV. *Mouvements uniques.* — Le malade se place d'abord dans la situation de l'exercice I ; et la garde, sauf pour les membres supérieurs, pendant toute la durée de l'exercice.

C'est l'exercice précédent combiné avec le mouvement des membres supérieurs. La respiration aura donc toujours lieu comme dans l'exercice I, mais de plus :

A. *Pendant l'inspiration, les membres supérieurs sont relevés lentement jusqu'à la position horizontale, en les portant droit devant soi, de telle manière qu'ils restent toujours parallèles dans toute leur étendue.*

Ce mouvement d'élévation doit être calculé pour qu'il soit terminé en même temps que l'inspiration.

B. *Puis les bras sont ramenés à leur situation de départ pendant l'expiration ; et, ici encore, l'abaissement et l'expiration doivent commencer et se terminer en même temps.*

Ce même exercice sera répété pendant une minute, dans la première partie du traitement, et ensuite pendant deux minutes.

Il faut veiller, comme, du reste, pour l'exercice précédent, à ce que la durée relative de l'inspiration et de l'expiration soit bien celle que j'ai indiquée, la seconde étant presque le double de la première. Il est facile d'y arriver, puisque tous ces exercices sont suivis par le moniteur, la montre à la main.

V. — *Cet exercice ne diffère des précédents qu'en ce que le mouvement d'élévation du membre supérieur a lieu sur les côtés ; de telle manière qu'arrivés à l'horizontale, ils soient exactement le prolongement l'un de l'autre.*

Ces deux exercices *uniques* sont alternés et séparés chaque fois par une période d'exercice sans mouvement. (II ou III.)

VI. — *Mouvements doubles :* A. *Partant de la posi-*

tion I, *le sujet relève les bras comme dans l'exercice* IV. *Puis, au lieu de les ramener à leur point de repos, il les élargit et les conduit dans la situation* V, *c'est-à-dire horizontalement dans le prolongement l'un de l'autre.*

C'est l'inspiration qui doit occuper ces deux temps; et elle doit être ménagée de telle manière qu'elle commence et finisse avec eux.

B. *Les membres supérieurs sont ensuite ramenés à leur point de repos, pendant que le malade expire.*

Ce mouvement doit être répété pendant une minute au début, et pendant deux minutes à la fin des exercices.

VII. — C'est le même mouvement, mais fait en sens inverse :

A. *Les bras sont levés en suivant l'axe transversal, et ramenés en avant jusqu'à ce qu'ils soient parallèles, pendant l'inspiration.*

B. *Puis descendus à leur position de départ pendant l'expiration.*

Cet exercice sera alterné et exécuté dans les mêmes conditions que l'exercice VI.

VIII. A. *Mouvements triples. — De leur point de repos, les bras sont d'abord portés à l'horizontale par l'exercice* VI; *puis élevés jusqu'à la verticale, en ayant soin qu'ils soient parallèles pendant l'inspiration.*

B. *Enfin, de là, abaissés jusqu'au repos pendant l'expiration.*

IX. *Cet exercice ne diffère du précédent qu'en ce que les bras arrivent à la verticale en passant par la situation* V.

Ces deux exercices *triples*, que l'on n'atteint que vers les 5e et 6e leçons, doivent, comme les précédents, être répétés pendant une minute au début du traitement, et pendant deux et trois dans la suite.

Ils doivent occuper le dernier tiers de la leçon, qui toujours se terminera par les mouvements les plus simples.

Enfin, à partir de la 6e leçon, pour les adolescents et les adultes, tous ces mouvements peuvent être faits avec des *haltères* dont le poids sera fixé par le médecin.

Ce poids doit toujours être sensiblement au-dessous de celui que l'on choisirait, s'il s'agissait d'exercices de force, et de développer les muscles des membres.

Dans la gymnastique respiratoire, il faut que ces haltères restent assez légères pour que le sujet ne soit pas préoccupé par leur poids.

Comme on le voit, cette partie de la gymnastique ne comporte que des mouvements des membres supérieurs. La tête, le tronc et les membres inférieurs ne quittent pas la position de repos.

Exercices oraux. — Quoique étudiés après tous les exercices *silencieux*, ces derniers doivent commencer presque en même temps qu'eux.

Ils ont toujours lieu au repos et sans point d'appui.

Cet exercice est *unique*; il consiste:

A. — *A faire une forte inspiration nasale* ;
B. — *A compter pendant l'expiration.*

Les nombres doivent être énoncés à haute voix, être bien articulés et nettement séparés. Il faut que chaque syllabe soit bien scandée ; et que le son soit lancé, comme projeté au loin. Le moniteur doit, au début, compter avec le sujet, en s'arrêtant après chaque nombre.

Cet exercice est suivi par lui avec la montre à secondes ; et c'est ainsi qu'il pourra se rendre compte des progrès. On verra souvent des sujets, qui ne pouvaient pas atteindre le chiffre 30, atteindre 40 et 50 à la fin des exercices.

Cet exercice devra être répété cinq fois de suite, mais en laissant toujours quelques mouvements respiratoires libres entre chaque essai.

Il devra revenir trois fois environ dans chaque leçon.

EXERCICES AVEC PRESSION

Ce sont ceux, je l'ai dit, qui s'adressent aux étroitesses compliquées de déviations ou de malformations.

Il faut d'abord savoir, que, lorsqu'il ne s'agit que de l'exagération peu prononcée d'une courbure naturelle, les exercices précédents suffisent.

Ces pressions sont exercées par le médecin ; et, après ses indications, par le moniteur.

Elles ont lieu avec la main posée à plat ; et avec une

force de pression qui varie avec le cas ; et que la pratique indique.

Elles peuvent s'exercer pendant les deux temps, ou seulement pendant un seul.

Enfin, elles peuvent avoir lieu dans le sens transversal, *dans le sens* antéro-postérieur *et dans le sens* oblique.

C'est la configuration de la section thoracique qui guidera.

Admettez, en effet, que vous ayez constaté que l'atrésie se complique d'aplatissement de la poitrine, l'indice thoracique étant très élevé. Vous arriverez à un résultat excellent, surprenant même, en combinant les exercices précédents avec des pressions faites à la fin de l'*expiration* dans le sens *latéral*. Vous arrondirez l'ovale ; et la section thoracique gagnera d'abord par l'augmentation du périmètre, ce qui sera dû aux exercices, et en se rapprochant du cercle, ce qui sera dû aux pressions.

Parfois, au contraire, vous trouverez que la nature a fait tout ce qu'elle pouvait, étant donné le faible périmètre dont elle disposait : il y a atrésie avec une forme presque circulaire de la section thoracique. Dans ce cas, j'ai remarqué qu'il y a avantage à faire des pressions dans le sens *antéro-postérieur* pendant l'*inspiration*. Pendant la première partie des exercices, la section gagne peu ; parce que ce qu'elle gagne par l'augmentation de son périmètre, elle le perd en partie par la modification de sa forme qui devient moins avantageuse. Mais, l'on gagne ainsi de donner

plus d'élasticité aux parois thoraciques; et, dans la seconde moitié du traitement, quelques pressions latérales, ramenant la section à sa forme première, donneront immédiatement des agrandissements qui étonneront.

Enfin, viennent les déviations considérables, les malformations, qui relèvent des *pressions obliques.*

Celles-ci doivent toujours être faites pendant les exercices précédents ; elles leur sont ajoutées.

Leur direction, leur force varieront avec chaque cas.

Ces exercices doivent être dirigés, dans de fréquentes visites, par le médecin, qui aura souvent à les modifier, selon telle ou telle circonstance.

Ce sont là des notions que, seules, la pratique et la connaissance approfondie et raisonnée de ces déformations peuvent donner.

Ce que je puis affirmer, c'est que dans un certain nombre de cas, les résultats seront étonnants. Dans d'autres, au contraire, il faut l'avouer, ils sont presque nuls ; je parle, bien entendu, de la gymnastique respiratoire appliquée au traitement des déviations. Frappé de la différence de ces résultats, j'en ai cherché la cause, et je crois l'avoir trouvée dans l'étude de la section thoracique.

Au point de vue qui nous occupe, les malformations de la poitrine peuvent être divisées en deux catégories : celles qui ont une section thoracique suffisante, et celles qui ne l'ont pas.

On trouvera, en effet, des cas encore assez nombreux, dans lesquels la section thoracique a su faire respecter ses droits; et ce n'est pas là un des faits les moins instructifs, que m'ont appris mes études sur la stéthographie.

Pour ces cas, quelque inflexion qu'ait subi la colonne vertébrale, quelque inégalité qu'il y ait entre les deux hémithorax, quand on mesure la section thoracique totale, le calcul vous démontre qu'elle a les dimensions voulues, c'est-à-dire, s'il s'agit d'un adulte, qu'elle a 3 cent. carrés par centimètre de taille, et surtout 8 cent. carrés par kilog. de poids. Dans ces cas, vous le constaterez, il n'y aura pas d'hypohématose ; et la santé de ces malformés laisse peu à désirer. Or, c'est dans ces cas que les exercices précédents, même avec pression, restent sans résultat. Il faut le savoir.

Mais, dans d'autres malformations, et elles sont encore assez nombreuses, la section thoracique est restée insuffisante; et l'on trouve manifestement le syndrôme de l'hypohématose au complet. C'est dans ces cas que l'on verra avec étonnement la gymnastique respiratoire non seulement améliorer ou faire disparaître ces symptômes, mais aussi corriger d'une manière sensible la malformation.

Lorsqu'un cas de déviation se présentera à nous, il y a donc tout d'abord à faire la stéthographie ; et c'est d'après ses résultats que nous devrons, désormais, soit compter sur la gymnastique respiratoire, pour l'améliorer, soit y renoncer.

Enfin, lorsqu'il s'agit du traitement de malformations

en même temps que les pressions, il ne faut pas oublier que la gymnastique est riche en moyens qui peuvent être des plus efficaces, et que nous pouvons combiner avec elles. Tels sont les mouvements du tronc, l'escrime d'un bras ou de l'autre, et enfin tous les exercices généraux dont on trouvera la description et les applications dans les traités spéciaux ; mais qui ne s'adressent pas directement à l'hypohématose, et dont nous n'avons pas à nous occuper ici.

Quelques courtes considérations termineront ce que j'ai à dire de ce traitement. Elles portent sur la *durée des séances*, la *combinaison des exercices*, le *rôle du médecin* et du *moniteur*, ainsi que sur la *durée* et la *direction du traitement*.

Durée des séances. — Elles doivent être de 30 minutes, avec 5 minutes de repos, au début; de 45 minutes, avec deux repos de 5 minutes, ensuite ; et à la fin, d'une heure, avec deux repos de 5 minutes également.

Heures. — Une seule précaution est à prendre, c'est de laisser deux heures d'intervalle après les deux principaux repas.

Combinaison des exercices. — On peut donner ces indications générales, sauf à les modifier :

Les deux premières leçons seront remplies par les exercices I et II, III et IV.

Pour les suivantes, il faut varier les exercices en alternant autant que possible deux exercices *silencieux* avec un exercice *oral*.

Le commencement de chaque leçon doit être occupé par des exercices uniques; puis passer aux doubles et triples ; et, enfin, 10 minutes avant la fin, terminer en revenant aux premiers.

Rôle du médecin et du moniteur. — Pour les cas simples, il suffit au médecin de suivre les exercices deux ou trois fois par mois. C'est lui qui doit indiquer au moniteur les exercices qu'il préfère ; et il doit tenir la main à ce que le moniteur s'y conforme strictement. Il ne saurait avoir la moindre tolérance à cet égard.

Pour les cas compliqués, le médecin doit surveiller la leçon environ une fois par semaine, et ne pas craindre de la donner lui-même, pour bien faire saisir au moniteur ce qu'il veut. Ce dernier ne doit être que l'instrument intelligent du médecin.

Durée du traitement. — Pour les cas simples, le traitement comporte trois leçons par semaine, et dure généralement un mois ou deux. Il est rare, si le sujet est docile, qu'il faille le prolonger plus longtemps. On pourra, du reste, laisser un certain temps de repos et le reprendre ensuite.

Quant aux cas compliqués, il est difficile de fixer une durée au traitement. Mais, cependant, je dois dire, que si, après un mois de leçons bien suivies, le résultat est nul, on peut y renoncer sans regret ; sûrement, la déformation ne relève pas de ce moyen,

---

TABLE DES FIGURES

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

Historique.

DEUXIÈME PARTIE

Etude de la section thoracique.

TROISIÈME PARTIE

Méthodes et procédés.

QUATRIÈME PARTIE

Stéthométrie normale.

CINQUIÈME PARTIE

Etude clinique de l'hypohématose.

SIXIÈME PARTIE

Traitement de l'hypohématose.

Toulouse. — Imprimerie Vialelle et Ce, rue Tripière, 9.

